Petri Gassendi

INSTITUTIO ASTRONOMICA,

Juxta Hypotheses

Tam Veterum quàm Recentiorum.

CUI ACCESSERUNT

Galilei Galilei

NUNTIUS SIDEREUS,

ET

Johannis Kepleri

DIOPTRICE.

Secunda Editio priori correctior.

LONDINI,
Typis *Jacobi Flesher*. Prostant apud *Gulielmum Morden*, Bibliopolam Cantabrigiensem.
MDCLIII.

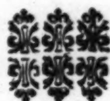
INSTITUTIO ASTRONOMICA,

Juxta Hypotheſeis

TAM VETERUM QUAM COPERNICI ET TYCHONIS,

Dictata à *PETRO GASSENDO* Regio Matheſeos Profeſſore.

EJUSDEM *Oratio Inauguralis* *iteratò edita.*



LONDINI,
Typis *JACOBI FLESHER.*
MDC L III.

AD LECTOREM.

HAnc *Institutionem Astronomicam* clarissimi viri *Petri Gassendi*, ut optimam & brevissimam in hanc scientiam introductionem, secundùm hypotheses tam veterum quàm recentiorum (Lector benevole) tibi commendamus; & in Secunda Editione, quò magìs sumptui parcas, in hoc compendiosius volumen redegimus. Quoniam verò libri tertii capite secundo mentionem fecit author de *quatuor stellulis quæ circa Jovem moventur*, tractatum quoque de earum observatione subjunximus, à primo earum repertore *Galileo Galileo* compositum. Deinde cùm hæ stellulæ *perspicilli* beneficio, quod *telescopium* vocant, detectæ & observatæ fuerint, postremò adjecimus *Johannis Kepleri Dioptricen*, quæ rationem componendi hæc perspicilla continet. Vale, & nostrum tua studia promovendi desiderium boni consule.



EMINENTISSIMO
S. R. E. CARDINALI
LUDOVICO ALPHONSO
PLESSEO RICHELIO,
ARCHIEPISCOPO LUGDUN.
GALLIARUM PRIMATI,
Magno Franciæ Eleemosynario,
PETRUS GASSENDUS
ΕΥ ΔΙΑΓΕΙΝ.



SPECIMEN Tibi offero, EMINENTISSIME CARDINALIS, meæ illius obſervantiæ, quâ, quod exigendum cenſuiſti abs me, id præſtitum putes. Nimirum, cùm pro ea cura quam Regii Collegii demandatam habes, feciſſes ut me Profeſſioni Matheſeos Rex Chriſtianiſſimus deſtinaret, ipſe diu quidem multúmque abnui; ſed

evincente heinc tuâ instantiâ, heinc veneratione quâ te prosequor, adii denique quod jussisti munus. Cùm verò pro tuis aliorúmque votis à compendiosa Astronomiæ Institutione occepissem, factum est deinceps, ut conscius Librarius ejus exscriptionem variè procurari, efflagitârit illam à se mandari typis paterer: ac ipse assenserim quidem; sed eo consilio, ut qualiscunque opella hujusmodi foret, illustre tuum Nomen in fronte præferret, quò omnes intelligerent, Te esse qui ipsi occasioni fuisses.

Hoc ipsum ergò est specimen quo me obsequutum Tibi fidem facio; ídque donec præ jam diuturna invalitudine interquiesco. Quippe dudum est ex quo mea illa pectoris intemperies ità cœpit exasperari, ut ad victûs moderationem adhibere etiam ipsi deleniendæ quietem oporteat. Non possum verò interim non suavissimè recordari humanitatis illius tantæ, quâ sollicitudinem testari de mea valetudine es dignatus, & donec in Urbe adfuisti, & dum ex ipsa discessurus, cogitantem me patrium solum, commutandi

aeris gratiâ, voluiſti tecum deducere, ſi patiens quidem itineris fuiſſem. Quinetiam diſcedens illud adjeciſti tuæ bonitatis argumentum, ut cùm Profeſſionem non aliâ conditione demum ſubiiſſem, quàm ut liceret, quoties liberet, citra jacturam tui erga me amoris ipſi renuntiare, nè audire me quidem de renunciatione verba facientem volueris; &, quòd cauſarer interruptionem futuram fortè longiuſculam, ſi ob expoſitam mox cauſam in Provinciam concederem, exceperis, Te cum nemine quidem de reſidentia diſpenſare, nullíve ab officio immunitatem tribuere, ſed velle nihilominus præter ordinem me habere.

Neque verò nova hæc ſunt tuæ erga me benevolentiæ teſtimonia, quando ex quo uſque tua virtus in ſanctiſsima Eremo enituit, ſingulari fuiſti erga me affectu; &, ritu antiquo, ex illa aſſumptus, ut præficereris, ac regeres Præſul Provinciæ noſtræ Metropolim, tum voluiſti me cunctantiorem ad te comiter evocatum; tum quantâ in me propenſione fores, nullâ non feciſti occaſione perſpectum.

Deinceps autem aliò translatus, & in Purpuratum cooptatus Collegium, variísque auctus honoribus, idem erga me perstitisti; neq; unquam remitti quicquam ex pristina illa ac facillima familiaritate es passus; & plerumque, absentem licèt, hærere me tamen tibi in medullis præcordiísque significâsti. Quæ commemoro quidem lubens, ut quantâ possum animi gratitudine insinuem, nequicquam non esse quòd Te mihi pridem sinuoso fixi in pectore: verùm nihil jucundius est quàm præterea commeminisse, quod mihi semper peperit insignem ut admirationem, ità venerationem tui.

Id autem fuit maximè singularis animi candor, quo, fingere nescius, talem in prospectu, qualem in secessu Te semper præbuisti; ac, pro indole generosa, nihil unquam præter decorum; pro antiqua fide, nihil præter fas & æquum, unquam præstitisti. Heinc fuit semper sincera illa & sine fuco pietas, quâ prisci ac legitimi in Deum cultûs retinentissimus, es semper omnem novitatem superstitionémque aversa-

versatus; quâque, ut patienter eos nunquam tulisti qui Religioni prætexerent fucum, sic miro ardore insectatus novos Alcibiades, non es passus illos ob sacra Mysteria pessundata abire impuné. Heinc vera germanáque illa commissi gregis sollicitudo, quâ, grassante etiam dirâ pestis lue, ipsi constanter interfuisti, ac felicitati vertisti posse animam pro eo ponere; raro in hac Dignitate exemplo, ac argumento singulari, nihil Te in speciem fictæ pietatis agere; cùm hujusmodi sanè occasione persona eripiatur, res maneat. Heinc illa infracta celsáque constantia, quâ eripi Tibi fortunæ bona passus es; ac, tum minoris illa ducens quàm ut Te amisisse quicquam tuum censeres, nè salvis quidem Tibi in alium uti voluisti juribus; tum superesse Tibi adhuc quæ abunde essent professus, ea quæ oblata subindè fuere Sacerdotia amplissima cordatissimè recusâsti. Heinc illud propositi tenax honestóque incoctum pectus, quo, seu in Collegio sacro considens, seu tuo, imò & toti Clero Gallicano præsidens, spectâsti

semper

ſemper quicquid dignum ſapiente bonóque fuit viro; quóque commiſſa Tibi varia titulis variis Munera, non ad gratiam unquam, ſed proprio delectu, ac prout nota Tibi fuit cujuſque induſtria, ſemper diſpenſâſti.

Verùm prolixa nimis inductio, ſi proſequerer ſingula, cùm & hic locus exigat ut recenſeam potiùs eximium quo ſemper flagrâſti ingenuarum artium amorem, ac hujuſce quidem imprimis quæ in rerum cœleſtium contemplatione ſita eſt, quâque haberi dignior ingenuo homine nulla poteſt. Vix certè unquam ad te accedo, quin hiſce de rebus me aliquid roges; quin exſultes, dum novi quidpiam aut obſervando deprehenſum, aut ratiocinando deductum, inaudis. Ex quo fit ut Tibi hanc opellam tantò fidentiùs offeram, quantò de iis rebus eſt quas tibi jucundas cognitu perſpexi. Sanè & tametſi aliud nihil quàm rudimenta artis contineat, nihilo tamen minùs Tibi futuram eſſe gratam conjicio, quòd ipſe quoque non dedigneris ad hæc inter-

dum

dum deſcendere, quódque qualiſcumque ea ſit, mea ſit, & non alio edita fine quàm quo publicè dictatam voluiſti ; ut nempe, ſi quid genii habeat, ſortíſque adeò felicis ſit, prodeſſe quamplurimis poſſit. Quippe licèt non pauci exſtent hoc de argumento & libri & commentarii doctiſſimi, non deſunt tamen qui præterea informationem quandam requirant, quæ aliquantò accommodatior nondum initiatis ac rudioribus, neque brevitate obſcura, neque prolixitate importuna ſit, & capita ſcientiæ præcipua non diſcutiat quidem, ſed attingat tamen.

Non is verò propterea ſum qui ejuſmodi hanc eſſe profitear. Teſtor ſolùm pronum affectum, quo gratificari diſcentibus volui ; dum, nè aut multitudine aut caligine rerum obruerentur, in eo fui, ut concisè quidem, ſed quàm tamen potui perſpicuè, omnia enunciarem. Feci autem non modò quod ſpectat ad Ptolemaïcum Syſtema, vulgarémve Hypotheſin, cujus tum Sphæricam Doctrinam, tum Planetarem Theoriam duobus Libris complexus

ſum ; ſed etiam quod ſpectat ad Syſtemata, Hypotheſeiſve minùs vulgareis tam Copernici quàm Tychonis, quas ſingulari Libro expoſui, votis eorum facturus ſatìs qui me impensè de iis rogârant, expetierántque ut congererem, ac meo modo dicerem, quæ aut diffuſiùs aut confuſiùs ab aliis tradi exiſtimarent. Et quippiámne præſtiterim quale ab ipſis fuerat præſumptum, ipſi viderint dixeríntque : mihi ſatìs eſt ſi Tibi uni prober, & fuiſſe ex hac opella agnoſcar, ut Tibi obſequentiſſimus, ita obſervantiſſimus Tui. Vive, EMINENTISSIME CARDINALIS, magno Eccleſiæ bono, ac VALE. Pariſiis, Eidib. Julii M. DC. XLVII.

LIBRO-

LIBRORUM ET CAPITUM

INDEX.

LIBER PRIMUS.

De Doctrina Sphærica.

Cap.

LIBER SECUNDUS.

De Doctrina Theorica.

Cap.

LIBER TERTIUS.

De ſpecialibus Copernici & Tychonis Syſtematibus.

Cap.

ERRATA in *FIGURIS.*

Pag. 35. { 1ª Æqueaſtor *l.* Æquator. / 2ª Obliqus Obliquus. / 3ª paralelus parallelus. }
39. deeſt litera N ad centrum circuli.
147. deeſt litera E inter L & A in linea A C.



INSTITUTIONIS ASTRONOMICÆ PROOEMIALIA.

QUAM Plato Astronomiam, alii plerique Veterum etiam Astrologiam dixere. Ex quo autem Chaldæi suas nugas in Doctrinam hanc invexerunt, est ferè Astrologiæ nomen tributum Genethliacæ (quæ & Judiciaria ferè appellatur) Astronomia verò nuncupata est, quæ in contemplandis dimetiendisq; Astrorum motu, distantia, ordine, magnitudine, luce, adjunctisque cæteris consimilibus, occupatur.

Originem ipsi fecit admiratio; tum nimirum cùm homines præter splendorem, varietatem, multitudinem, amplitudinem Siderum, observârunt in ipsis motum tam constantem, tam regularem, tam incessanter diei ac noctis, æstatisque & hyemis vicißitudines inducentem.

Commendat illam summopere dignitas subjectæ materiæ, quæ non alia est quàm amplißima, nobilißi-

bilißimáque totius Mundi regio, Cœlestis nempe ac Siderea, quam homines ut contemplentur, tum obtinere oculos, tum erectos habere vultus à Sapientioribus dicuntur.

Certant de ejus Inventione & Antiquitate Babylonii, ob authorem Belum; Ægyptii, ob Mercurium; Mauri, ob Atlantem & Herculem; Græci, ob Jovem, Orpheum, & Atreum; Scythæ, ob Prometheum, &c.

Quorum supersunt Observationes, antiquißimi Babylonii sunt: Nimirum habet Ptolemæus aliquot Eclipseis ab iis observatas annis paulò plus ante Christum septingentis. Quod de ulterioribus memorant, aut nullo probatur monumento, aut fabulam sapit.

Sunt verò observationes eorum quæ in Astris apparent (ac Phænomena idcirco vocantur) germana totius Astronomiæ fundamenta; quatenus factis comparatísque Observationibus plusculis, confinguntur Hypotheses, supponuntúrve circuli & orbes, juxta quos moveri Sidera probabile sit, ad hoc, ut ea quæ observantur qualia observantur appareant.

Prætereo autem subindè condi quas Tabulas vocant Astronomicas: Abacos nimirum exprimenteis

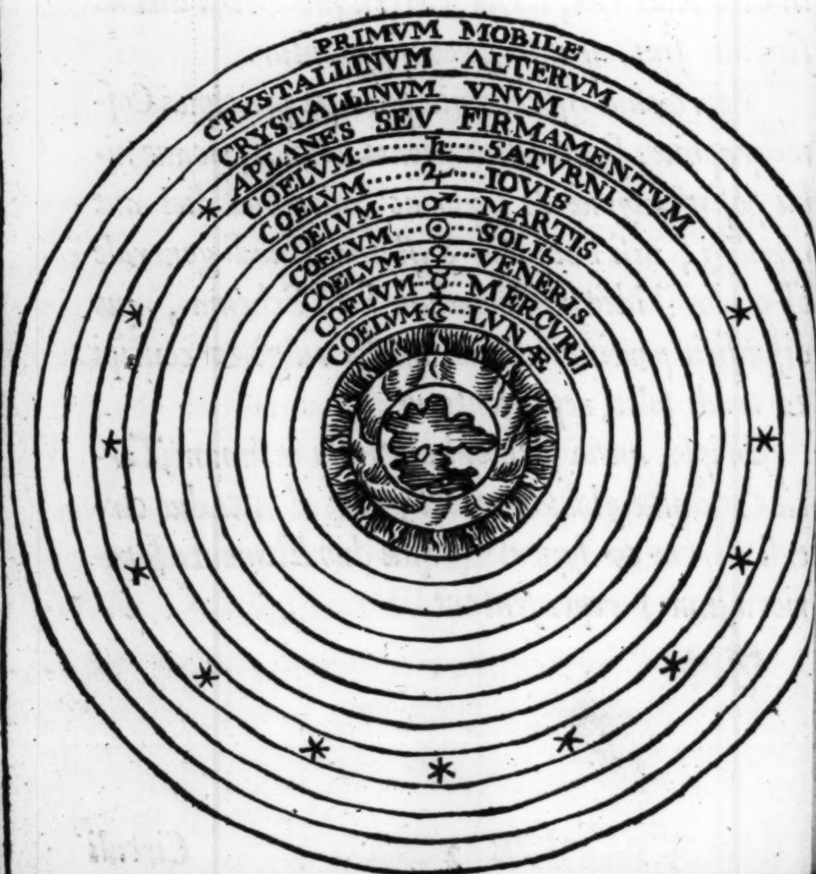
menteis numeris notisve Arithmeticis ea Tempora quæ Sidera in absolvendis, juxta assumptas Hypotheseis, circuitionibus insumunt.

Prætereo & ex Tabulis Ephemeridas seu Diaria parari, quæ videlicet certis motuum atque temporum constitutis initiis, exhibeant quibus in Cœlo locis Sol, Luna, cæteráque Astra diebus singulis sint, ac inter se configurentur.

Porrò cùm Astronomia pars sit præcipua Cosmographiæ, sive delineationis Mundi, sicque nihil possit congruè de Cœlo ac Sideribus dici aut intelligi, nisi habeatur Systema Mundi generale ob oculos; ideo subjiciendum heic Schema, quo dispositio partium mundi, qualis vulgò & concipi & tradi solet, repræsentetur.

In ipso, quem Orbiculum vides intimum, Terræ & Aquæ globum refert; succedentes duo circuli Aerem & Ignem (quæ duo Elementa superiora sunt) repræsentant.

COELVM EMPYREVM IMMOBILE



Circuli undecim ſequentes Cœlos undecim mobileis exhibent: ſeptem ſcilicet Planetarum proprios, dictóſque Lunæ, Mercurii, Veneris, Solis, Martis, Jovis, Saturni; unum Stellarum Inerrantium, quod idcirco Aplanes & Firmamentum dicitur; duos Cryſtallinos, ità dictos quòd, cùm ſint ἄναςροι, expertes Sideribus, *ſpeciali ratione pellucidi ſint; ac unum denique Supremum, ipſum quoque ἄναςρον, & Primum Mobile appellatum.*

Dico verò Mobileis Cœlos; quia Theologi duodecimum, ipſúmque Immobile, ſtatuunt, cœlum videlicet Empyreum, quod ſit mentium beatarum ſedes, & habeatur formæ exteriùs quadratæ, quòd Civitas ſancta in Apocalypſi deſcripta poſita in quadro *dicatur.*

Numero ordiníque Cœlorum memoriâ tenendis conferre poteſt hoc diſtichon,

Luna, & Mercurius, Venus, & Sol,
Mars, Jove, Satur,
Firmamen, duo Cryſtalli, Primum,
Empyreúmque.

Cùm in Mobilibus autem Cœlis duplex generatim obſervetur motus, unus dictus Primus ſeu Diurnus, omnium communis, alter Secundus, & aliquorum aut ſingulorum proprius; & priori

 explicando

explicando excogitata sit quam Sphæram materialem vocant, posteriori, quam Theoriam Planetarum appellitant; heinc efficitur ut duæ soleant Astronomiæ partes distingui, quarum una Doctrina Sphærica, alia Theorica nominetur.

Itaque & nos de utraque compendiò dicturi, quoniam operæ pretium est rem imprimis cognoscere juxta receptam vulgò sententiam, quæ Systema Mundi, cujusmodi est mox antè descriptum, supponit, ea propter id duobus exsequemur Libris; in quorum Primo trademus ea quæ ad Doctrinam Sphæricam, in Secundo ea quæ ad Theoricam spectant.

Subindè verò, quòd percelebria jam evaserint duo alia Systemata, unum Copernici, alterum Brahei, quorum utrumque nobileis fautores adipiscitur, ideo Tertium Librum, quasi appendicem aliquam, hisce attexemus: ut cognoscere etiam liceat quænam illa sint, & quî à Sectatoribus defendantur.

INSTI-

INSTITUTIONIS ASTRONOMICÆ

LIBER PRIMUS, SIVE DOCTRINA SPHÆRICA.

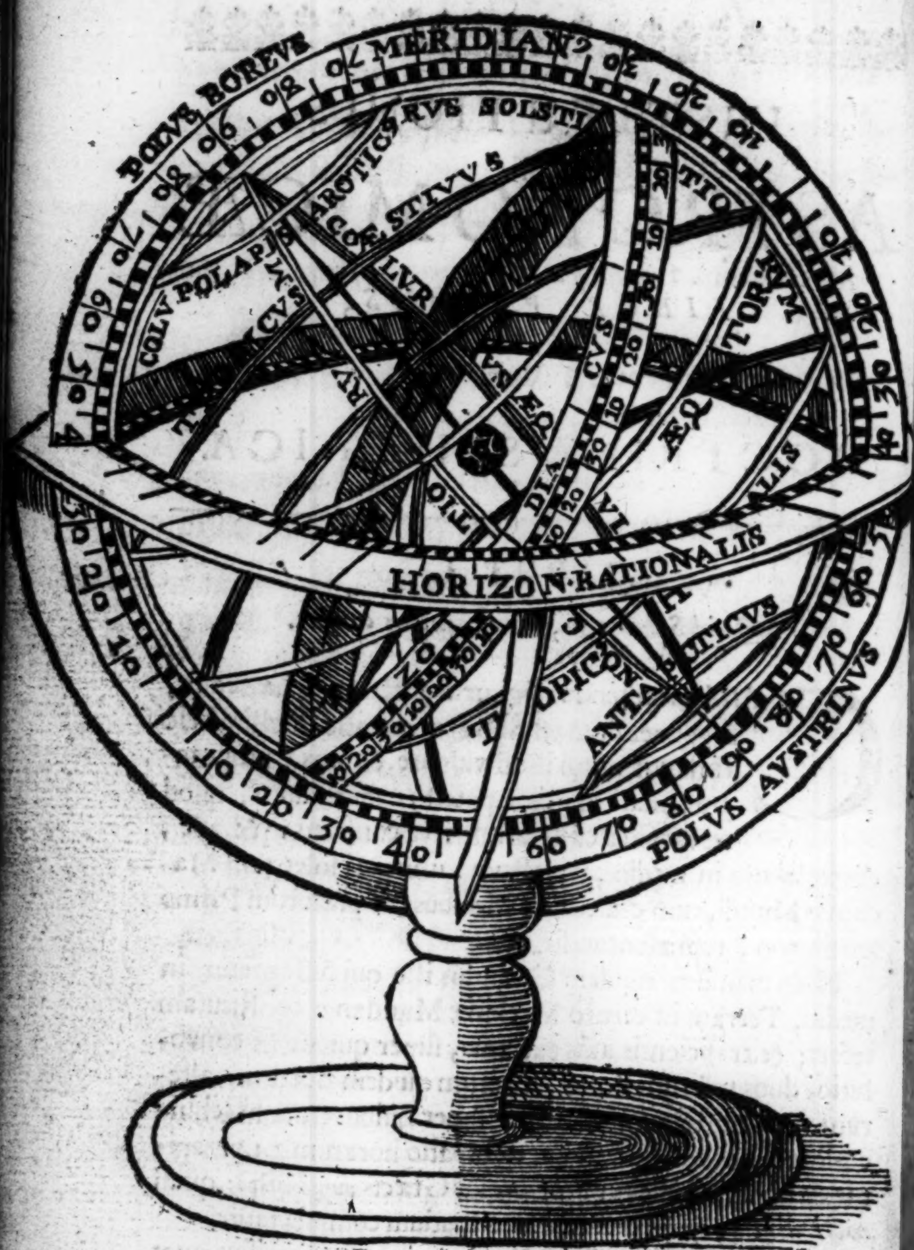
CAPUT I.

Quid Sphæra sit, & ex quibus constet.

CUM exordiendum igitur à doctrina Sphærica sit, supponendum est Sphæræ nomine intelligi heic Instrumentum illud vulgare, & mox (prout repræsentari in plano potest) exhibendum, quod ex variis circulis armillísve constans, & axe, cum globulo in medio, trajectum, usurpari solet tum Machinæ Mundi, tum cœlestibus Motibus, ac præsertim Primo seu diurno, repræsentandis.

Nam primùm quidem Globulus ille qui sustentatur in medio, Terram in centro Machinæ Mundanæ constitutam refert; & trajicientis axis extrema, super quibus fit convolutio, duos referunt Polos, alterum quidem Boreum, alterum verò Austrinum vocatos, super quibus tota Machina cœlorum eo volvitur motu qui spatio horarum 24 peragitur; & ut Latinis dicitur *diurnus*, ità Græcis νυχθήμερος, quasi *nocti-dialis*, quòd diei & noctis spatium complectatur.

Ac non est quidem Sphæra contexta ex tot orbibus quot antè descripsimus cœlos: sed tota tamen cœlorum strues intelligi



POLVS BOREVS
MERIDIAN9
HORIZON·RATIONALIS
POLVS AVSTRINVS

intelligi poteſt ex hac ſimplici circulorum compagine, quatenus ut iſta movetur ſuper polis Sphæralibus, ità illa tota unico abreptu movetur ſuper polis Mundi.

Nimirum tametſi inferiores cœli ſpecialeis motus obeant, quibus ſe in ortum veluti ſubducant, ídque ſecundùm eum circulum qui mox dicitur Zodiacus; omnes tamen impetu uno à ſuper-exſtante Primo mobili verſus occaſum abripiuntur, circumducuntúrque intra idem tempus, horarum nempe 24. Unde & fit ut quæ in ipſis conſtituta ſunt Sidera, dietim oriri & occidere, ſeu ire rediréque appareant; & qui ipſis imprimitur, motus Raptus appellitetur.

Supponit interim hic Raptus eſſe debere omneis cœlos non modò perſpicuos, ſed etiam contiguos, ſolidos ac duros, & ſidera ipſis hærere, ut ſcilicet ſimul poſſint abripi. Quod utcumque verum reipsâ non ſit, admitti tamen ut Hypotheſis explicandis motibus poteſt.

Ad circulos Sphæræ quod ſpectat, ii diſtinguuntur numero decem: & ex ipſis ſex dicuntur Majores (ſive Maximi) quatenus eorum quilibet Sphæram in duas parteis æqualeis diſpeſcit, Horizon putà, ac Meridianus, intra quos immobiles reliqui volvuntur; ac præterea Æquator, Coluríque duo, & Zodiacus, ſeu circulus latior, ſecundùm cujus medium ea ducitur quæ & appellatur Ecliptica linea.

Quatuor autem dicuntur Minores, quatenus eorum quilibet Sphæram dividit in duas parteis inæqualeis, duo Tropici nempe & duo Polares; qui etiam unà cum Æquatore ideo Paralleli vocantur, quòd à ſe invicem undique æquidiſtent.

Quod obiter Zodiacum circulum eſſe latum dixi, ſupponit eſſe reliquos indiviſibileis concipiendos: utcumque in Sphæra tales non habeantur, quòd tales parari compingíque non valeant. Concipiendos autem addo, quatenus illi non oculis, ſed mente ſolâ percipiuntur (Horizonte tamen excepto) cùm eos in cœlo requirimus.

Et ſunt alii quidem præterea in cœlo intelligendi circuli; ſed de illis erit poſteriùs dicendum.

Adnotandum heic, Quemvis circulum dividi ſolere in

gradus,

gradus, seu parteis æqualeis 360. & quemlibet gradum subdivisum intelligi in 60. particulas, quas Prima Minuta, & Minuta etiam simpliciter, vocant: ac pari ratione, plerumq; quodlibet Minutum primum subdistinctum intelligi in 60. vocata Secunda; quodlibet secundum in 60. Tertia; & ità deinceps, si quid opus fuerit, in Quarta, Quinta, &c.

Quo modo etiam diviso die in horas 24. solet Hora subdividi in 60. Minuta prima; quodlibet primum in 60. secunda; quodlibet secundum in 60. tertia, &c.

CAP. II.

De vocato Cœlesti Globo, quatenus idem cum Sphæra est.

SOlent circuli Sphæræ memorati repræsentari etiam in eo qui manibus omnium vulgò teritur, appellatúrque Globus Cœlestis; idémque adeò cum Sphæra est, si quæ sunt in Sphæra inania circulorum mobilium interstitia, oppleta esse contornatáque, & illis Stellarum Imaginibus insignita intelligantur.

Scilicet aliunde superficies Globi repræsentat nobis Firmamenti faciem, prospectúmve Stellarum fixarum redactarum pridem in certas Figuras, seu Imagines, quas ἀστερισμοὺς seu Constellationes, & Signa cœlestia appellant; quásque quia Aratus, post Eudoxum, descripsit, non desunt qui Cœlestem Globum vocitent Aratæam Sphæram.

Fuere porrò Constellationes à priscis usque temporibus distinctæ 48. comprehendentes stellas in Græcia totâque orbis terræ cognita tunc parte conspicuas. Sunt verò ex iis 12 descriptæ in Zodiaco, 21 ad Zodiaci Boream, 15 ad Austrum ejusdem: exprimíque solent his carminibus.

Insunt Signifero bis sex cœlestia Signa;
Súntque Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo,
Libra, Scorpius, Arcitenens, Caper, Amphora, Pisces.
Ad Boream verò ter septem conspiciuntur:
Ursa Minor, Major, Custos, Draco, Gemma, Genúque
Prolapsus, Lyra, Olor, Cepheus, & Cassiopeia,

Perseus

Perseus, Andromede, Deltotum, Auriga, Caballus,
Rictus Equi, Delphin, Telum, hinc Aquila, Anguifer,
Anguis.

Denique, converti ter quinque notantur ad Austrum:
Cetus, & Eridanus, Lepus, & nimbosus Orion,
Sirius, & Procyon, Argo ratis, Hydráque, Crater,
Corvus, Centaurus, Lupus, Ara, Coronáque, Piscis.

Nuperis autem temporibus, & postquam navigando in Austrum detectæ sunt Stellæ quæ fuerant Priscis inconspicuæ, distinctæ sunt præterea Constellationes duodecim, quæ hocce disticho continentur,

Phœnix, Grus, Indus, Xiphias, Pavo, Anser, & Hydrus,
Passer, Apus, Triquetrum, Musca, Chamæque-leon.

Prætereo verò quasdam minores Constellationes designatas in majoribus illis fuisse, uti Pleiadas & Hyadas in Tauro, Præsepe & Asellos in Cancro, Capellam ac Hædos in Auriga, &c.

Prætereo etiam aliquas stellas, in ipsarum Constellationum interstitiis quasi relictas, ideo informes appellari, quòd extra Formas Imaginésve ad quas cæteræ attinent visantur.

Prætereo demum, cùm forent pridem Stellæ potissimum conspicuæ numeratæ mille & viginti duæ, fuisse earum præcipuas dictas Magnitudinis esse Primæ, quales sunt Syrius (dictus Canis major, & Canicula) itémque Lyra, Capella, Arcturus, & aliæ; nonnihil minores, Secundæ, quales sunt Polaris vocata in extrema cauda Ursæ minoris, & quæ in Ursa majore appellantur Septentriones; nonnihil adhuc minores, Tertiæ; & rursus Quartæ, Quintæ, Sextæ: adjunctis etiam aliquibus, quas & Nebulosas, & Obscuras dixerunt.

An adnotabo Nebulosas, ut vocatum Præsepe Cancri, deprehensas telescopio opticóve tubo, nihil esse aliud quàm aggeries aliquas minutissimarum stellarum, quarum conjunctæ luculæ speciem alboris, ac veluti nubeculæ cujusdam, creent?

An, deprehensum quoque esse, Lacteum circulum in

Globo

Globo descriptum, & veteribus habitum pro undecimo (ipsóque, Zodiaci instar, lato,) circulo, nihil esse aliud quàm texturam quandam ejusmodi nubecularum, seu ineffabilem stellularum minutissimarum congeriem, qualem jampridem Democritus apud Plutarchum conjecerat?

CAP. III.

De repraesentata in medio Sphaerae Terra.

JAM, cùm globulus qui in medio Sphaerae repraesentare Terram sit dictus, ideo sciendum imprimis est, esse Terram formae Globosae: neque enim montes vallésque ipsius rotunditati magìs officiunt (spectatâ nimirum ambitûs amplitudine) quàm malo arantio granulositas cutis.

Et probant quidem physici hanc rotunditatem ex coïtione omnium partium, quae ex aequo in centrum nitantur: sed Astronomi eam convincunt ex eo, quòd tendentibus in Boream Austrúmve, aliae aliaeque coeli partes heinc retegantur, indè occultentur, & Polus conspicuus evadat heinc elatior, indè depressior; quódque prout quisque est magìs ad Orientem aut Occidentem, astra videat citiùs tardiúsve oriri & occidere; atque adeò, dum Luna v. c. patitur Eclipsin, qui est orientalior plureis horas à meridie aut media nocte numeret, qui occidentalior pauciores.

Est verò nomine Globi Terrae comprehendenda simul Aqua, quatenus Aquae & Terrae partes versus idem centrum conspirant, & maris superficies sic cum Terrestri continuatur, ut eadem quae dicta mox sunt navigantibus in Boream Austrúmve, & rursus ad ortum occasúmve positis contingant: ac vel illud probat non esse maris superficiem planam, quòd à portu solventibus Terra sensim sic occultetur (à gibbo maris videlicet) ut nulla denique appareat. Nè memorem umbram, quae in disco Lunae Eclipsin patientis à Terrae & Maris superficie creatur, esse perinde circularem.

Deinde, esse Terram in centro Mundi (atque ideo centrum ipsius cum centro Mundi idem esse) probari à Physicis,

ex recessu omnium gravium à Mundi superficie, confluxúq; in ejus centrum, à quo recedere Ascendere sit; & in quo proinde Terra quasi suis ponderibus librata teneatur. Probari verò ab Astronomis ex eo, quòd alioquin non appareret Mundus in duo Hemisphæria divisus, & ampliùs idcirco aut minùs quàm sex signa Zodiaci supra Terram conspicerentur; quódque Eclipses Lunæ non contingerent in oppositione cum Sole ex diametro facta (Terrâ scilicet non intercipiente;) aliáque similia.

Adhæc, licèt Terra ambitu suo contineat leucas mediocreis (seu qualium una ex Italicis tribus milliaribus conficitur) octies mille & proximè octingentas, esse eam tamen, ad Firmamentum dum comparatur, quasi punctum; ídque probari, quatenus ubicumque oculus in Terra sit; dimidium cœli conspicit, & undecumque Stellas aspiciat, eas neq; majores neque minores deprehendit. Quinetiam dici posse punctum ad cœlum Solis comparatam; prout videmus umbras Solis circa instrumentorum & horologiorum centra non minùs regulariter quàm circa Terræ centrum moveri, planè ut si inter Terræ superficiem & centrum nihil interesset.

Denique Terram in medio Mundi constitutam quiescere, ex eo probari solere, quòd neque moveatur motu recto, quia exiret ex ipso centro, sícque ascenderet, quod gravitati ejus repugnat; neque circulari, quia id non potest, neque circa proprium neque circa alienum axem. Nam si moveretur quidem circa proprium axem versus ortum, exsistentia in aëre omnia, ut nubes & volucres, apparerent ferri in occasum, nihílque præterea secundùm perpendiculum caderet; secùs ac fieri observatur. Si circa alienum, variaretur nobis in Terræ superficie quiescentibus Poli altitudo; quod nusquam contingit.

CAP. IV.

De Axe & Polis, qui dicuntur Mundi.

HIsce præmissis de Globulo Terram & Aquam repræsentante, dicendum quidpiam videretur de Interstitio quod

quod inter illum compaginémque circulorum est, quasi referente Aërem & Ignem. Verùm quia seu Aër nihil aliud est quàm textura halituum, corpusculorúmve ex terra & aqua prodeuntium, & vix ad paucorum milliarium altitudinem assurgentium; seu non exstat sub Luna Ignis ille cujus crassitudo sit leucarum plusquam septuaginta millium, sed ab aëre usque crasso terrenóque succedens est ad Lunam usque purissimus æther, auráve, ut jam dicunt, ætherea; idcirco necesse non est ut quidpiam heic de Aëre Ignéve illo comminiscamur.

Adnotandum est potiùs circa Axem, quo Globulus ille in medio hujusce interstitii sustentatur, non sustentari quidem similiter terram Axe ullo visibili, qui ad ipsum cœlum terminetur: sed intelligi tamen lineam individuam per ipsius ac mundi centrum transeuntem, quæ heinc indè producta ad usque Primum mobile, in ea duo puncta desinat quæ appellant Polos, seu Cardines Mundi; adeò proinde ut Poli Mundi nihil aliud sint quàm extrema Axis.

Diximus jam horum Polorum unum esse Boreum seu Septentrionalem, alium Austrinum seu Meridionalem: ille autem solet præterea dici Arcticus à vicinia Ursæ geminæ, quæ Græcis ἄρκτος, (quippe & jam diximus ab ejus vicinia reciprocè dici Polarem eam Stellam quæ in caudæ Ursæ minoris extremo est sita, ac ab ipso distat, hocce tempore, duos gradus cum tribus quintis) iste verò Antarcticus, quòd sit Arctico è regione.

Appellantur autem Poli, seu Cardines Mundi, quòd præcipua pars Mundi, cœlorum nempe Machina, super ipsis dietim vertatur (πολεῖν enim *vertere* est) & conversionem integram ab ortu in occasum perficiat. Notum est fuisse quoque Polos vertices Latinè à *vertendo* dictos; ac Poëtam propterea expressisse conspicuum nobis Arcticum, & Antarcticum inconspicuum.

Hic Vertex nobis semper sublimis; at illum
Sub pedibus Styx atra videt, Manésque profundi.

Quinetiam Poli Mundi dicuntur (ac etiam Primi Mobilis) ut distinguantur à Zodiaci Polis, super quibus scilicet

fiunt

fiunt conversiones propriæ Secundorum mobilium, sive cœlorum inferiorum, (eæque tendendo ab occasu in ortum obliquè) imprimis autem ipsius Solis, qui quòd continenter incedat per lineam dictam Eclipticam, idcirco Poli Eclipticæ & præcipui sunt, & frequentiùs nominitantur.

Heinc Mundi quoque Axis vocatur qui terminatur ad Polos Mundi, & circa quem verti tota cœlorum Machina diurno illo motu intelligitur; cùm Axis Zodiaci ille sit qui etiam per terram trajici intellectus, ad inferiores cœlos terminatur, & circa quem fieri concipimus propriam cujusque conversionem. Unde & solent in quibusdam Sphæris concludi tum circuli, tum portiones axium, quibus cœli & axes, Solis ac Lunæ potissimùm, repræsentari quadantenus possint.

Tametsi verò quilibet Axis per mediam trajectus terram concipiatur; quia nullus est tamen præter mundanum fixus, idcirco hic solus, quâ parte ex terra heinc indè quasi egreditur, duo in terra designat puncta, quæ quòd directè subjiciantur cœlestibus Polis, dicuntur ipsa quoque Poli, (ipsius terræ videlicet) & alter quidem similiter Arcticus seu Boreus, alter Antarcticus seu Austrinus.

CAP. V.

De Horizonte.

AD Circulos quod attinet, ille Horizon dicitur qui in Sphæra extimus est, & cæteros ambit.

Repræsentat verò in mundo illum circulum qui, dum in planitie versamur, oculósque circumducimus, apparet nobis quasi quædam cœli terræque commissura; ac idcirco Græcè ὁρίζων, & Latinè *Finiens*, *Finitórque* dicitur, quòd quicquid videmus ex terra definiat; & partem etiam cœli visam à non visa dirimat, duóque Hemisphæria, quæ vocant Superius Inferiúsque, distinguat.

Is est supra quem emergentia Astra *oriri* dicuntur, infra quem labentia dicuntur *occidere*.

Quamvis

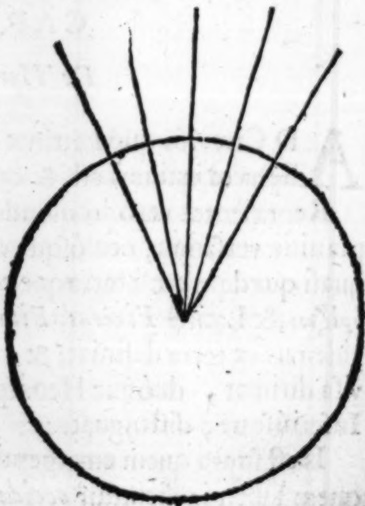
Quamvìs autem Horizon respectu cujusque specialis terræ loci immobilis sit; universè tamen concipiendus mutabilis est, quatenus dum locum in terra mutamus, etiam Horizontem mutamus.

Potest verò Sphæræ Horizon hanc varietatem repræsentare, quatenus tametsi non moveatur ipse circa Sphæram reliquam, mobilis est tamen reliqua Sphæra intra ipsum; ac nihil interest utrius sit motus, ut eadem creari mutatio appareat.

Creatur porrò ista mutatio ob convexitatem superficiei terræ, ac illius speciatim portionis quam circumspicimus: Quippe etiam quæ libellata est, licèt plana esse ad sensum appareat, est tamen reipsâ leviter devexa; atque idcirco dum movemur, aliquid ipsius ex una parte deperditur, aliquid ex opposita resarcitur.

Quod dico verò superficiem Terræ etiam libellatam non esse planam, sed devexam, intelligitur vel ex ipso mari, quod sponte se ad libellam componens, componit se simul in orbicularem figuram; utcumque illa in parvo spatio plana sive recta ad sensum videatur, ac eapropter usurpari soleat ad libellandum, probandúmve num quæpiam area plana sit.

Ex hoc obiter intelligitur, nulla duo perpendicula esse reipsâ parallela; atque idcirco neque duos etiam vicinos parietes ad perpendiculum erectos parallelos esse, utcumq; esse ad sensum appareant; quatenus cùm omnia perpendicula in superficiem convexam cadant, coitura in centro sunt si producta intelligantur: ut perspicuè vel ex figura apposita intelligi licet.



Quod heic attingendum de Recto, Obliquo, Parallelo Horizonte foret, peragetur postea commodiùs.

Ad-

Adnotandum heic ſolùm, diſtingui à quibuſdam Horizontem duplicem, Senſibilem, ac Rationalem. Et Senſibilem quidem eſſe eum qui hactenus deſcriptus eſt, quatenus planities apparet; Rationalem verò eum qui appareret, ſi terrâ biſectâ, & altero dimidio evanido facto, è centro circumſpiceretur.



Intelligi utrumque licet ex figura appoſita, in qua circulo interiore referente terram, exteriore Cœlum, linea per centrum tranſiens repræſentat Rationalem, & quæ ſuperficiem contingit, Senſibilem. Ambæ autem parallelæ in cœlum uſque producuntur; ut intelligamus acceptum in cœlo tantum intervallum quanta ſemidiameter terræ eſt, habitum iri quaſi punctum, (lineis putà coïre viſis ob immenſam diſtantiam) ſicque ſtellam in eodem loco viſum iri, ſive ex terræ ſuperficie, ſive ex ejus centro videatur.

CAP. VI.

De Meridiano.

ALius in Sphæra circulus, intra quem immotum cæteri moventur, Meridianus eſt: is nempe qui & Horizontem ad rectos ſecat angulos, & axis extrema ſeu Polos ſuſtentat.

Repræſentat autem in Mundo illum circulum quem tranſire concipimus per Polos Mundi, pérque duo puncta, quorum unum vertici imminens Verticale dicitur, & voce

 Arabicâ

Arabicâ frequenter Zenith; alterum ipsi sub pedibus oppositum appellatur Nadir: nè memorem hæc duo puncta quasi Horizontis Polos reputari.

Is dividens Mundum in duo Hemisphæria, quorum alterum Orientale, alterum Occidentale sit, ideo Meridianus vocatur, quòd quoties Sol ad ipsum emergit, Meridies creetur; distans nempe tunc æquis intervallis ab ortûs & occasûs punctis: ut proinde quantum ab ortu transactum fuerit temporis, tantum transigendum ad occasum restet.

Prætereo autem ut pars Meridiani superior diurnum tempus in duas æqualeis parteis dividit, ità inferiorem in duas æqualeis nocturnum secare.

Quòd sit porrò in Sphæra Meridianus immotus, repræsentat quidem specialis cujusque loci Meridianum, qui ipse quoque est invariatus; verùm quia quoties seu in ortum seu in occasum deflectimus, sub novis novísque Meridianis sumus, idcirco plureis ac varios Meridianos non repræsentat, nisi quatenus Sphæræ reliquæ emotione fit instar plurium.

In ortum verò seu occasum dico; nam si quis directò in Boream Austrúmve iter fecerit, erit illi semper idem Meridianus.

Notum est proinde, cur iis qui sub eodem sunt Meridiano Meridies contingat eodem tempore, cùm iis qui sunt sub orientaliore contingat maturiùs, iis qui sub magìs occiduo tardiùs; quòd Sol nimirum illis priùs, istis posteriùs Meridianum attingat.

Notandum autem, cùm Sidera ad meridianum usque ascendant, & ex eo deinceps descendant, ideo & maximam cujusque altitudinem dici Meridianam, & punctum illud Meridiani per quod transit dici medium cœli, respectu ipsius; uti & Imum dicitur quod illi è regione oppositum sub terra est.

Notandum etiam Elevationem sive Altitudinem Poli in unaquaque regione nihil esse aliud quàm Meridiani arcum, qui inter Horizontem Polúmque elatum intercipitur,

tur, cujúsque complementum ad usque Zenith, sive ad quadrantem circuli, est semper æquale altitudini Æquatoris.

Sic nimirum, cùm in hac urbe Parisina, exempli causâ, Altitudo Poli sit 48. graduum & 50. minutorum; illius complementum, sive altitudo Æquatoris, 41. graduum, & minutorum 10. erit.

CAP. VII.

De Æquatore.

POrrò Æquator, circulorum in Sphæra Mobilium præcipuus, is est qui ab utroque Mundi Polo æquis undiq; distat intervallis.

Quare & repræsentat in cœlo illum circulum quem concipimus ab utroque polo ex æquo distare, ac Mundum in duo Hemisphæria, alterum Boreale, alterum Australe, partiri.

Dicitur verò etiam Æquinoctialis (dicunt Græci potiùs ἰσημερινὸν, sive Æquidialem) quòd Sol bis in anno, hoc est sub diem 20. Martii, & 23. Septembris, eum secans (nempe quâ principia Signorum Arietis & Libræ sunt) duo creet Æquinoctia, exæquétve nocteis diebus, ob æqualem moram supra infráque horizontem; quatenus sectus ab horizonte Æquator in duas abit parteis, alteram superiorem, alteram inferiorem, constanter æqualeis.

Vides obiter, nomine Diei heic intelligi moram Solis supra horizontem, nomine Noctis moram infra: nempe quod vocant tam matutinum quàm vespertinum Crepusculum, computari in noctem solet.

Reticendum autem non est, esse Æquatorem præcipuam Temporis mensuram, quatenus ipse præcipuè est penès quem primi mobilis revolutio attenditur: adeò ut si integra, seu 360. graduum (cum addita particula, de qua infrà) revolutio fit, duratio sit unius diei (sumpto jam nempe

die alio sensu;) sin partis solùm vigesimæ quartæ, sive graduum 15. duratio sit unius horæ; atque ità de cæteris.

CAP. VIII.

De Tropicis.

EX quatuor circulis Æquatori parallelis, duo, qui heinc indè in Sphæra propiores sunt, Tropici sunt.

Repræsentant illi in cœlo duos circulos à Sole descriptos; unum cùm accessit maximè ad Boream, alterum cùm discessit maximè ad Austrum: unde & propter τροπὰς *conversiones*, dicuntur τροπικοὶ, quasi *Conversorii*, quòd Sol, ubi ab Æquatore ad ipsos usque promotus est, non progrediatur ulteriùs, sed redeat versus Æquatorem.

Et circulus quidem qui ad Boream dicitur vulgò Tropicus Cancri, quòd Cancri Signum in eo incipiat; qui verò ad Austrum, Tropicus Capricorni, quòd ab eo incipiat Signum Capricorni.

Dicitur ille præterea circulus Æstatis, quòd Sole in ipso versante Æstas incipiat; iste circulus Hyemis, quòd Sole in ipso exsistente incipiat Hyems: intellige respectu nostrî qui ad Boream degimus.

Quinetiam ille vocari solet circulus Solstitii alti, quòd Sole ipsum occupante, summéque, nostrî respectu, alto, creetur Solstitium diei maximi; hic circulus Solstitii imi, quòd constituto in illo Sole, & nobis quidem summè depresso, diei minimi Solstitium creetur.

Notum verò est Solstitium vocatum, quòd die (hoc est morâ Solis supra horizontem) neque increscente neque decrescente sensibiliter, Sol stare, hoc est neque in Boream Austrúmve procedere, neque versus Æquatorem recedere sensibiliter, per aliquot dies videatur.

Distantia autem Tropici utriusque ab Æquatore est graduum 23. minutor. 31. tantundem enim, & non amplius, potest Sol ab Æquatore recedere declinaréve; undè &

eadem dicitur maxima Solis Declinatio.

Et quia eademmet distantia est mensura Obliquitatis, quâ Zodiacus Eclipticâve linea sese habet ad Æquatorem; heinc fit ut etiam Obliquitas Zodiaci seu Eclipticæ 23 graduum & 31. minutorum esse dicatur.

CAP. IX.

De Polaribus.

CÆteri duo Paralleli, qui heinc indè ab Æquatore remotiores sunt, Polares idcirco dicuntur (ac alter quidem Boreus Arcticúsque, alter Austrinus & Antarcticus) quòd vicini sint ipsis Polis.

Repræsentant autem in cœlo duos circulos, quos utrimq; à Polo vicino tantundem distare quantum Tropicos ab Æquatore concipimus, hoc est gradibus 23. & minutis 31.

Id nempe, quia Zodiacus ad Æquatorem obliquus ità attingit Tropicos, ut ipsius Poli tantum necessariò à Polis Æquatoris distent quantum Tropici ipsi ab Æquatore; & aliunde concipimus circulos Polareis à Polis Zodiaci circa polos Æquatoris, seu Mundi, describi: atque ità quidem juxta recentiores.

Juxta veteres, circuli Polares (seu, ut illis solùm appellabantur, Arcticus & Antarcticus) paralleli quidem Æquatori erant: verùm cùm possent paralleli innumeri intelligi inter Æquatorem & utrumque Polorum ducti, alii quidem semper apparentes circa polum elevatum, alii semper occulti circa polum depressum, cæteri unâ sui parte apparentes, aliâ occulti ob horizontis interceptionem; ideo circulorum Polarium alter habebatur maximus semper apparentium, alter maximus semper occultorum; variíque adeò pro varietate altitudinis Poli erant, tanquam alterâ parte sui præterradentes horizontem.

Hâc ratione Parisiis circuli Polares, hoc est, tam maximus semper apparentium circa polum Boreum, quàm ma-

ximus semper occultorum circa polum Austrinum, distarent à suo uterque polo 48. gradibus & 50. minutis.

CAP. X.

De Coluris.

SEquuntur Coluri, seu duo majores ex mobilibus Sphæræ circulis, qui se invicem ad angulos rectos in polis Mundi intersecantes, mobileis alios intersecant, & in quaternas parteis æqualeis distinguunt.

Repræsentant verò in cœlo duos circulos, quos concipimus pari modo sese & alios intersecare; ac ideo putantur κόλουροι, quasi *mutili*, appellati, quòd nunquam neque integre neque uniformiter supra horizontem (intellige obliquum, seu in sphæra obliqua, de qua dicetur postea) appareant.

Alter porrò Æquinoctiorum, alter Solstitiorum Colurus vocatur, quòd prior per puncta æquinoctialia transeat, principia nimirum Arietis ac Libræ; & posterior per solstitialia, principia nimirum Cancri & Capricorni.

Designant verò Coluri in Zodiaco quatuor appellata puncta Cardinalia: Principium nempe Arietis, in quo dum Sol est nox diei æquatur, & Ver incipit; principium Cancri, in quo dum est Sol maximus est dies, & incipit Æstas; principium Libræ, in quo dum est Sol æquatur iterum nox diei, & Autumnus incipit; principium Capricorni, in quo dum est Sol dies est minimus, & incipit Hyems. Huc spectant vulgata illa carmina,

Hæc duo Solstitium faciunt, Cancer, Capricornus;
Sed nocteis æquant Aries & Libra diebus.

Notandum autem illud proprium Coluri Solstitiorum esse, ut Zodiaci Poli in eo designentur; scilicet ad duo opposita puncta in quibus Polareis secat circulos, quæque undique à Zodiaco æqualiter distant.

CAP.

CAP. XI.

De Zodiaco & Ecliptica.

ZOdiacus demum est latus ille & mobilibus cæteris superductus circulus, qui Tropicos heinc indè attingens, Æquatorem obliquè secans, duodecim Figuris notatur, ac mediâ in longum interstinguitur lineâ quæ Ecliptica dicitur, Sphærámque in Boream Austrinámque parteis discernit.

Repræsentat autem in cœlo parem circulum, latum scilicet obliquúmque, & pari modo sese habentem ad Æquatorem & Tropicos, ac similiter interstinctum lineâ vocatâ Eclipticâ, insignitúmque 12 Asterismis, & distinguentem similiter cœlum in duo Hemisphæria, alterum Boreale, alterum Australe.

Dicitur verò Zodiacus, quòd hujusmodi Asterismi τῶ ζωδίων *Animalium* formis majori ex parte pingantur; uti & quòd tales Asterismi Signa dicantur, appellatur Signifer; cùm & à sitûs obliquitate non rarò vocetur circulus Obliquus.

Cæterùm latus decernitur, quòd cùm Planetæ per eum moveantur, non omnes eandem teneant viam, sed Sole quidem incedente medio, per lineam putà Eclipticam, cæteri obliquos ad hanc lineam cursus instituant, & ob vias ab ipsa duobus in locis oppositis intersectas, nunc in Boream, nunc in Austrum deflectant, isti quidem plùs, illi autem minùs; ac ideo sit congruum isti circulo tribuere latitudinem, quæ deflexiones has complectatur, exsistenteis putà heinc indè sex, septem, octo, plùs minùs, graduum.

Sed de motibus quidem Planetarum dicendum erit expressiùs in succedente Theorica parte; heic, propter illa quæ dicenda supersunt circa Sphæricam, anticipandum est aliquid necessariò de motu Solis.

Itaque cùm Sol abreptus à Mobili primo circuitum diectim ab ortu in occasum perficiat, ipse tamen interea pro-

prio lentóque motu regreditur, tendítque in ortum (& obliquè quidem, secundùm Zodiaci ductum) eo modo quo nauta à navi abreptus incedere contrario motu, à prora nempe in puppim, potest.

Lentum dico; siquidem Sol nonnisi unum proximè gradum hocce suo motu intra unum diem, seu horas 24. conficit; neque circuitum integrum, nisi intra annum, absolvit. Unde & sicut potest Formica, dum à rota abripitur, & centies pluriésque integre circumagitur, potest, inquam, ipsa interim opposito motu incedens unam integram circuitionem peragere: ità Sol abreptus à mobili primo, trecenties sexagies & quinquies circumagitur in occasum, dum interim ipse semel proprio motu versus ortum revolvitur.

Hic porrò est motus quo per medium Zodiaci describitur circulus, seu Orbita Solis, quam idcirco vocant Eclipticam lineam, quòd Luna ipsam petransiens, dum Soli conjungitur aut opponitur, sui Solísve Eclipsin pariat; ut dicendum inferiùs est.

CAP. XII.

De Signis Zodiaci.

Dictum est jam antè Zodiaci Signa esse numero duodecim; en verò quibus repræsentari characteribus soleant. Aries ♈, Taurus ♉, Gemini ♊, Cancer ♋, Leo ♌, Virgo ♍, Libra ♎, Scorpius ♏, Sagittarius ♐, Capricornus ♑, Aquarius ♒, Pisces ♓.

Mos est ut unicuique signo attribuantur 30. gradus (tametsi ipsi Asterismi inæquales inter se sint, seu alii breviores, alii prolixiores) totidem enim gradus prodeunt, ubi 360. dividuntur per 12.

Initium autem ducitur ab Ariete, hoc est à sectione verni Æquinoctii prope quam Arietis Asterismus fuit, cùm ante bis mille annos circiter excoli in Græcia Astronomia cœpit.

Tametsi enim hic Asterismus ob lentum Firmamenti motum, de quo dicetur postea, exinde jam recesserit, & totus penè transierit in locum in quo erat Asterismus Tauri; ipsi tamen 30. primi gradus retinent semper nomen Arietis, uti & sequentes 30. nomen Tauri, licèt pariter Asterismus Tauri locum Geminorum occupaverit; & ità de aliis.

Ex hoc autem fit, ut distinctionis gratiâ hi ter deni gradus non Asterismi quidem, sed Signa tamen Arietis, Tauri, Geminorum, &c. vocentur; & dicantur præterea Dodecatemoria, quòd sint duodenæ Zodiaci partes.

Dicitur verò Sol, aut alius Planeta, esse in aliquo Signo, cùm est sub ipso, seu cùm inter oculum nostrum ac tale Signum intercipitur; Stellæ autem fixæ quæ extra Zodiacum sunt, esse in eo Signo, seu potiùs referri ad id Signum, dicuntur, inter quod & proximum Zodiaci Polum contingit ipsas intercipi.

Ex his Signis, ♈, ♉, ♊, ♋, ♌, ♍, dicuntur Borealia; ♎, ♏, ♐, ♑, ♒, ♓, Australia: At verò ♑, ♒, ♓, ♈, ♉, ♊, Ascendentia; ♋, ♌, ♍, ♎, ♏, ♐, Descendentia.

Rursus ♈, ♉, ♊, dicuntur verna; ♋, ♌, ♍, Æstiva; ♎, ♏, ♐, Autumnalia; ♑, ♒, ♓, Hyemalia.

Prima autem quæque horum ternionum, ♈, ♋, ♎, ♑, dicuntur Cardinalia, quòd Sole in eas ingrediente anni Tempestates Quadrantésve incipiant; itémque Mobilia, quòd tunc fiat qualitatum mutatio: Media verò ♉, ♌, ♏, ♒, dicuntur Immobilia, quòd tunc tempestates quasi fixæ sunt: Extrema ♊, ♍, ♐, ♓, Communia, comparatè scilicet ad Mobilia & Immobilia; itémque Bicorporea, quòd ♊ & ♓ duplicia manifestò sint, ♐ ex equo & homine constet, ♍ Spicam manu gestet.

Sunt & variæ præterea denominationes Signis attributæ, maximéque ab Astrologis: nam (cætera inter) accipiendo illa ab ♈, tribus quibusque intermissis, ♈, ♌, ♐ dicuntur Signa Ignea, Calida, Cholerica; ♉, ♍, ♑ Terrea, Sicca, Melancholica; ♊, ♎, ♒, Aërea, Humida, Sanguinea; ♋, ♏, ♓, Aquea, Frigida, Phlegmatica: ac dicuntur adeò ♈, ♌, ♐, constituere Trigonum Igneum; ♉, ♍, ♑, Terrenum; ♊, ♎, ♒, Aërium; ♋, ♏, ♓ Aqueum. Sic

Sic alia dicunt Masculina, alia Fœminina; alia Humana, alia Bruta; alia Fœcunda, alia Sterilia; alia Pulcra, alia Deformia; alia Diurna, alia Nocturna; alia Planetarum Domos, alia Exsilia; alia eorundem Exaltationes, alia Casus, & alia id genus complura, quæ attingere nihil est necesse.

Adnotare præstat Solem ingredi mense quolibet in speciale Signum, ut putà Martio in ♈, Aprili in ♉, Maio in ♊, atque ità porrò, quousve Februario ingrediatur in ♓.

Ut noscatur autem quo circiter die hic ingressus fiat mense quolibet, notari carmina hæc possunt,

Livor mente latens insultat honoribus, horret
Grandia gesta, horrens insigni laude notatos.

Nimirum, si has 12. dictiones in 12. menseis sic tribuas, ut prima Martio, secunda Aprili, tertia Maio, cæteræ cæteris ex ordine respondeant, & attendens quota in Alphabeto sit prima cujusque litera, totidem ex 30. unitates detrahas, numerus residuus indicabit diem ingressûs in Signum.

Exempli enim causâ, quia Martio dictio *Livor* respondet, & prima ejus litera L in Alphabeto decima est; subtrahe 10. ex 30. & remanentia 20. indicabunt Solem ingredi in Signum ♈ die 20. mensis Martii. Ac pari ratione litera M vocis secundæ respondentis Aprili monstrabit, 11. ex 30. detractis, Solem ingredi in ♉ die Aprilis 19. Et non secus litera N vocis ultimæ respondentis Februario suggeret, detractis 12. ex 30, Solem in ♓ ingredi die Februarii 18. Atque ità de cæteris.

Si quæratur autem in quo proximè Zodiaci gradu sit Sol quolibet mensis cujusque die, nihil aliud oportet quàm addere ad propositum diem numerum literâ designatum.

Nam si numerus quidem prodiens excedat 30. excessus (unitate additâ) indicabit gradum Signi in quod illo mense ingreditur Sol; sin verò deficiat, ipsemet indicabit gradum ejus signi in quod fuerit ingressus Sol à mense usq; antecedente.

Exempli causâ, si quæratur ubi sit Sol die Septembris 28. ad 28. adde 7. ob literam G vocis *Grandia* respondentis Septembri, in Alphabeto septimam; prodibunt 35: detrahe 30, & excessus 5. cum unitate, hoc est 6. indicabit

Solem

Solem versari in gradu 6. ♎, in quam illo mense ingreditur Sol. Et si quæratur ubi sit Sol die ejusdem mensis 12. ad 12. adde iterum 7. consurgent 19. & hic numerus indicabit versari Solem in 19. gradu ♏, in quam ingressus fuerit à mense usque superiore.

CAP. XIII.

De aliis quibusdam in Sphæra intellectis circulis, ut qui dicuntur Verticales, Altitudinis, Distantiæ, Positionis, seu Domorum cœlestium.

PRæter circulos hactenus descriptos, intelligi possunt in Sphæra aut cœlesti globo (atque adeò etiam in cœlo) alii circuli, quorum crebra est apud Astronomos mentio; adeò proinde ut non sint aliqui præcipui ex iis reticendi.

Verticales itaque circuli dicuntur qui per Zenith, seu verticale punctum, & per Nadir ipsi oppositum transeunt, rectàque proinde horizontem secant. Solent autem hi circuli Arabicâ voce Azimutha dici.

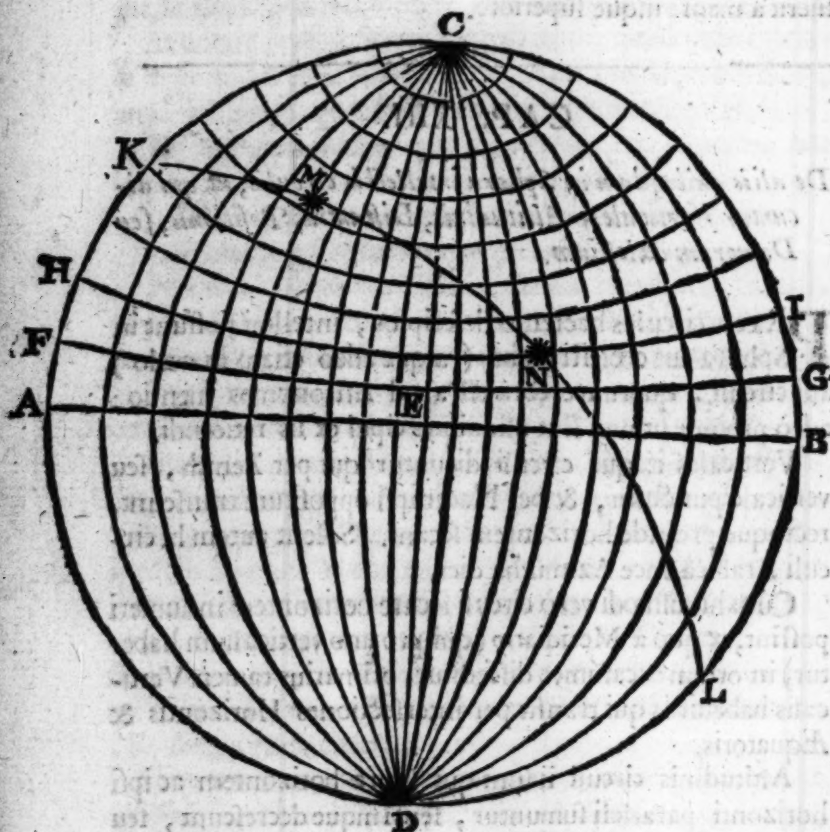
Cùm hujusmodi verò circuli secare horizontem innumeri possint, ex quo à Meridiano (qui pro uno verticalium habetur) in ortum occasúmve disceditur, primarius tamen Verticalis habetur is qui transit per intersectiones Horizontis & Æquatoris.

Altitudinis circuli ii sunt qui supra horizontem ac ipsi horizonti paralleli sumuntur, sensímque decrescunt, seu semper minores minorésque sunt, quousque desinant in verticis punctum. Vocari autem & ipsi solent Arabicâ voce Almicantarath.

Mos est utrosque hos circulos in ipsis, ut vocant, Astrolabiis Planisphæriísve repræsentari: cùm & possint intelligi ex subjecto heic schemate Sphæræ dimidium (prout in plano perspici potest) repræsentante. Scilicet A B est Horizon, C Zenith, D Nadir, C A D B Meridianus: Cæteri circuli à Zenith in Nadir per denos horizontis gradus

ducti,

ducti, ipsi Verticales, ac in illis CED Verticalis primarius; at FG, HI, & alii ad horizontem paralleli, & per denos gradus meridiani ducti, circuli sunt Altitudinis.



Distantiæ Circuli appellantur qui, ex majoribus cùm sint, transeunt per duo Sidera, quorum proinde mutua distantia nihil aliud est quàm interceptus inter ipsa arcus alicujus hujuscemodi circulorum.

Talem in schemate præmisso possumus intelligere circulum magnum KL, transeuntem per M stellam Pollucis, & N Spicam Virginis. Arcus nimirum MN, qui 90. graduum cum dodrante est, ipsa est stellarum istarum distantia.

Posi-

Positionis sive Domorum cœlestium circulos appellant tam Horizontem ac Meridianum, quàm alios quatuor circulos qui se invicem & cum ipsis ad communeis eorundem meridiani ac horizontis sectiones intersecant, & sex cùm sint, ut totam Sphæram, sic universum cœlum distribuunt in duodecim parteis, quas Domos cœlesteis appellant, quarúmque sex infra, sex supra horizontem sunt.

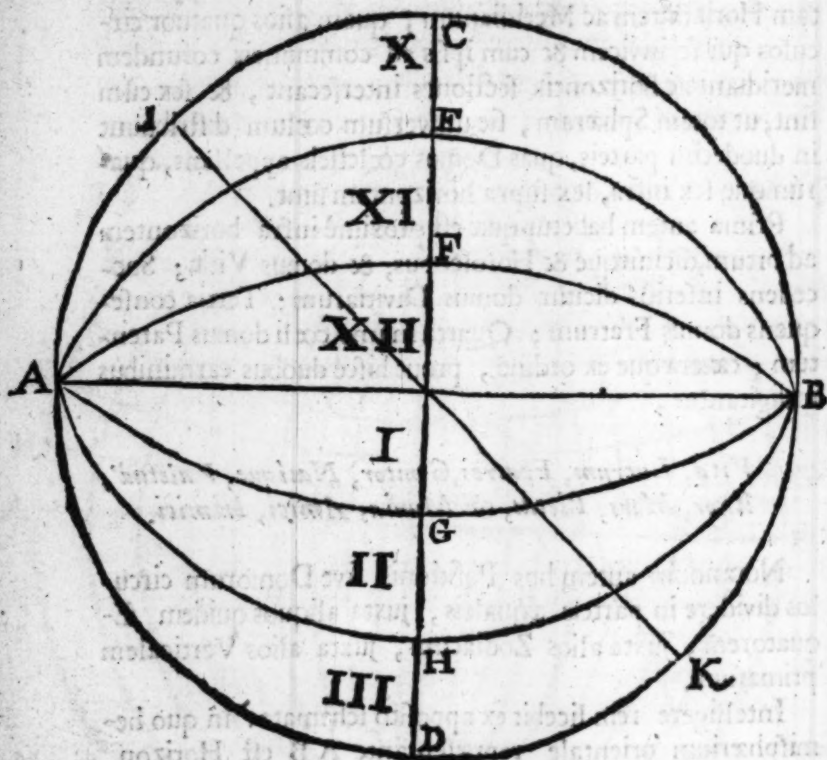
Prima autem habetur quæ est proximè infra horizontem ad ortum, dicitúrque & Horoscopus, & domus Vitæ; Succedens inferiùs dicitur domus Divitiarum; Tertia consequens domus Fratrum; Quarta in imo cœli domus Parentum; cæteræque ex ordine, prout hisce duobus carminibus indigitantur,

Vita, Lucrum, Fratres, Genitor, Natíque, Valetud',
Uxor, Mors, Pietas, & Munia, Amici, Inimici.

Notandum autem hos Positionis sive Domorum circulos dividere in parteis æqualeis, juxta aliquos quidem Æquatorem, juxta alios Zodiacum, juxta alios Verticalem primarium.

Intelligere rem licebit ex apposito schemate: in quo hemisphærium orientale repræsentante A B est Horizon, C A D B Meridianus, A E B, A F B, A G B, A H B, Positionum circuli; I K vel Æquator, vel Ecliptica; C D Verticalis primarius: designatus autem domorum ordo, infra horizontem quidem I. II. III. supra verò X. XI. XII. cùm & residuarum numerum ac seriem oporteat intelligere in hemisphærio occidentali.

Prætereo



Prætereo placere quibuſdam, Poſitionum circulos ſe interſecare non quà dictum eſt, ſed in Polis Mundi; quo caſu rejecto horizonte, adhibetur ad Meridianum quintus. Quibuſdam in polis Zodiaci; quo caſu rejecto etiam Meridiano, adhibetur ſextus: ut domus ſemper ſint duodecim.

CAP. XIV.

De Circulis itidem aliis, ut Declinationis ac Latitudinis: ubi & de Ascensione ac Longitudine Siderum.

PRæcipuè verò cognitu necessarii sunt, qui circuli Declinationis & Latitudinis appellantur.

Et Declinationis quidem circuli ii sunt, qui per polos Mundi ducti secant Æquatorem ad angulos rectos. Cùm enim Siderum Declinatio computetur ab Æquatore tendendo in polum Mundi alterutrum, perspicuum est Declinationem cujusque Sideris, alteriúsve cœli puncti, nihil esse aliud quàm cujusque horum circulorum arcum, qui inter Æquatorem & tale Sidus aliúdve punctum intercipitur.

Constat autem Declinationem esse proinde duplicem, aliam Borealem, aliam Australem; prout scilicet id punctum, aut Sidus, ad Boream Austriúmve Æquatoris est.

Sic in subjuncto schemate, cùm A B sit Æquator, C polus Mundi Boreus, D Austrinus, C A D B Colurus Solstitiorum, C E D Colurus Æquinoctiorum, erunt tam ipsi Coluri quàm Circuli C F D, C G D, C H G, C I D, Declinationum circuli; ac Stellæ K Declinatio (& Borea quidem) erit arcus H K, Stellæ L Declinatio (& Australis quidem) arcus I L. Paríque modo punctorum Solstitialium M & N Declinatio erit, Borea quidem B M, Austrina verò A N.

Notan-

Notandum verò copulari cum Declinatione Aſcenſionem rectam: Ità ſcilicet nominant arcum Æquatoris, qui à principio ♈ ad punctum uſque quo circulus Declinationis deſignatus Æquatorem ſecat intercipitur, quatenus hujuſmodi punctum oritur aſcenditve ſimul cum deſignato cœli puncto, aut Sidere in horizonte recto. Quis autem ſit rectus, quis obliquus horizon, intelligetur ſtatim uberiùs ex inſequente capite.

Sic aſcenſio recta Stellæ K erit arcus Æquatoris E H; Stellæ L arcus E I; Initii Cancri M arcus E B, quadrans ſcilicet, ſeu 90 gradus; Initii Capricorni arcus E B, cum toto

toto reliquo hemisphærio ad usque A, dodrans scilicet, seu gradus 270.

Dicitur autem Ascensio Recta, quoniam ubi est Horizon obliquus, Ascensio quoque Obliqua est; neque illud idem Æquatoris punctum cum designato cœli puncto Sidere ve oritur amplius, sed aliquod aliud prius aut posterius. Ex quo efficitur ut Æquatoris arcus hisce duobus punctis interceptus Ascensionalis differentia vocetur.

Sic in hac urbe, exempli gratiâ, differentia Ascensionalis initiorum ♋ & ♑ est 30. graduum; & quia initium ♋ posteriùs, initium ♑ priùs quàm punctum Ascensionis rectæ oritur, fit ut Ascensio obliqua initii ♋ sit Parisiis 120. graduum, & initii ♑ 240: quod idem proportione intelligendum in Stellis est.

Latitudinis circuli ii sunt qui per Polos Zodiaci seu Eclipticæ ducti Eclipticam secant ad angulos rectos. Cùm enim Siderum Latitudo ab Ecliptica computetur, perspicuum est Latitudinem nihil esse aliud quàm cujusque horum circulorum arcum, qui inter Eclipticam & designatum Sidus (aliúdve cœli punctum) intercipitur.

Constat verò similiter Latitudinem esse duplicem, aliam Boream, aliam Austrinam, prout Sidus ad Boream Austrúmve Eclipticæ est.

Sic in præmisso schemate, cùm N M sit Ecliptica, O polus Eclipticæ Boreus, P Austrinus, O N P M idem Solstitiorum Colurus; erunt tam ipse Colurus, quàm punctati circuli O Q P, O R P, O S P, O T P, O V P, Latitudinis circuli: ac Stellæ K Latitudo (& Borea quidem) erit arcus V K; Stellæ L Latitudo (& Australis quidem) arcus T L.

Notandum autem copulari heic quoque cum Latitudine Longitudinem; ità enim appellant Eclipticæ arcum qui ab initio ♈ ad punctum usque quò circulus Latitudinis Eclipticam secat intercipitur.

Sic Longitudo Stellæ K erit arcus Eclipticæ S V: Stellæ L arcus S T. Ac pari modo Solis exsistentis in principio ♋ Longitudo erit arcus S M, quadrans scilicet, seu gradus

90; exsistentis in principio ♑ idem arcus, cum toto hemisphærio residuo adusque N, dodrans scilicet, seu gradus 270.

Prætereo porrò perspicuum esse, quod Sidus est in Æquatore carere omni Declinatione, & quod est in Ecliptica carere omni Latitudine: ac præterea, tam Declinationem quàm Latitudinem non posse excedere gradus 90, sive quadrantem circuli, quòd utraque terminetur heinc indè ad oppositos Polos; cùm tamen tam Ascensio recta quàm Longitudo excurrant ad usque 360, videlicet secundùm totum tam Æquatoris quàm Eclipticæ ductum, quousque discessione factâ ab initio ♈ ad idem redeatur.

Prætereo item facilè caveri æquivocationem quâ Geographi voces Longitudinis Latitudinísque usurpant; quippe advertendum solummodo est, dum ipsi quoque in Terra Æquatorem & Meridianos, seu circulos transeunteis per Polos, designant, Longitudinem ab iis dici quam heic Ascensionem rectam dicimus, Latitudinem, quam Declinationem.

CAP. XV.

De triplici positu Sphæræ, Recto, Obliquo, Parallelo.

EXpositis hactenus Sphæræ circulis, sequitur paucis attingamus (quod jam semel ac iterum circa Horizontem insinuavimus) cujusmodi sint positus juxta quos Sphæra Recta, Obliqua, Parallela statuitur; ac potest idem proportione intelligi in ipso Mundo.

Itaque Recta dicitur Sphæra, in qua utroque polo horizonti insistente, Sidera oriuntur & occidunt rectà, sive ascendunt descendúntque factis angulis ad horizontem rectis: unde & in tali situ Horizon Rectus dicitur.

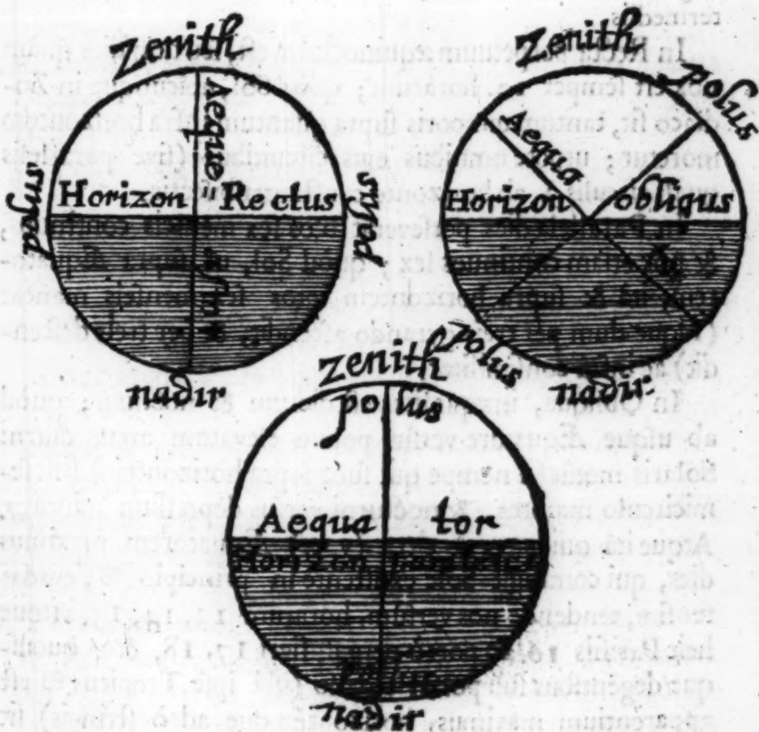
Obliqua, in qua altero polorum supra horizontem ela-

ro,

to, altero infrà depresso, Sidèra oriuntur occidúntque obliquè, sive ascendunt descendúntque factis angulis ad horizontem obliquis: unde & in tali situ Horizon dicitur Obliquus.

Parallela, in qua altero polorum constituto ad Zenith, altero ad Nadir, sidera neque oriuntur neque occidunt, seu neque ascendunt neque descendunt, sed moventur motu ad horizontem parallelo: unde & in tali situ Horizon Parallelus vocatur.

Potest triplex situs sic repræsentari.



In Sphæra Recta omnia Astra oriuntur & occidunt. In Obliqua aliqua oriuntur & occidunt; aliqua nunquam oriuntur, sed sub horizonte semper delitescunt; aliqua nunquam occidunt, sed perpetuò sunt supra horizontem. In Parallela, ut jám dictum, nulla neque oriuntur neque occidunt; sed pars semper supra, pars semper infra horizontem sunt: nisi quòd Æquatore coëunte in eundem cum Horizonte circulum, & dimidio Zodiaci semper elato, dimidio semper depresso, ea quæ percurrunt Zodiacum dimidio decursûs conspicua, dimidio inconspicua fiunt.

In Recta sunt Sphæra qui directè sub Æquatore habitant; in Parallela, qui directè sub Polis; in Obliqua, qui degunt in locis inter Æquatorem & alterutrum polum intermediis.

In Recta perpetuum æquinoctium est, seu tam dies quàm nox est semper 12. horarum; quòd Sol, ubicunque in Zodiaco sit, tantum temporis supra quantum infra horizontem moretur; utpote omnibus ejus circuitibus (sive parallelis quasi circulis) ab horizonte constanter bisectis.

In Parallela dies perseverat totos sex menseis continuos, & nox etiam continuos sex; quòd Sol, ut supra Æquatorem, ità & supra horizontem totos sex menseis maneat (ídque dum per treis gyrando ascendit, & per treis descendit) ac infrà consimiliter.

In Obliqua, inæqualitas est dierum & noctium; quòd ab usque Æquatore versus polum elevatum arcus diurni Solaris motûs (ii nempe qui sunt supra horizontem) sint semicirculo majores, & nocturni versus depressum minores. Atque ità quidem, ut citra (v. c.) Æquatorem maximus dies, qui contingit Sole exsistente in principio ♋, evadat sensim, tendendo nos versùm, horarum 13, 14, 15. sítque heic Parisiis 16. ac porrò pergat fieri 17, 18, &c. quousque degentibus sub polari circulo (ubi ipse Tropicus ♋ est apparentium maximus, horizontémque adeò stringit) sit horarum 24. cùm & exinde procedendo mora Solis supra horizontem plurium pluriúmque dierum evadat, & fiat etiam mensis unius, & duorum, & trium, & quatuor, &

quinque,

quinque, & sub polo denique sex. Quod eodem proportionis modo concipiendum est circa noctem, exsistente Sole ultra Æquatorem.

Ubi illud est consideratu dignum, nullum esse in terra locum cui intra annum integrum non sit ut diurnum, sic nocturnum tempus sex mensium; quatenus in Sphæra quidem Parallela utrumque tempus est continens; in Recta, dietim per alternas vices æqualeis distribuitur; in Obliqua, prolixitas dierum & brevitas noctium per æstatem compensatur cum brevitate dierum & prolixitate noctium per hyemem. Et quot per æstatem sunt continentes ultra Polarem dies, tot per hyemem sunt continentes noctes.

CAP. XVI.

De Zonis, ac ideo de Ventorum Plagis per Parallelos Sphæra circulos designatis.

HIsce cohærens est ut dicamus de Zonis, seu ingentibus quasi fasciis, quas per descriptos Sphæræ circulos Parallelos descriptas antiquissimum est in cœlo agnosci, juxta illud Virgilii,

> *Quinque tenent cœlum Zonæ, quarum una corusco*
> *Semper Sole rubens*, &c.

Fuere autem semper quinque habitæ: una, scilicet media, appellata Torrida, inter duos Tropicos contenta; duæ extremæ, Frigidæ vocatæ, ac inter Polareis vicinósque Polos comprehensæ; duæ heinc indè Temperatæ dictæ, & Tropicos inter Polareísque interjectæ. Ac Polybius quidem Torridam in duas, Æquatore medio, distinxit; verùm sectatoribus caruit.

Notandum verò, cùm ab usque Thalete Temperatæ & Frigidæ separarentur per Polareis quales sunt superiùs descripti juxta Veteres, primum memorari Posidonium qui separârit per Polareis quales in Sphæris jam habentur; sícque eas fecerit constanteis, cùm priùs, prout varia erat Poli altitudo, aut dilatarentur aut contraherentur.

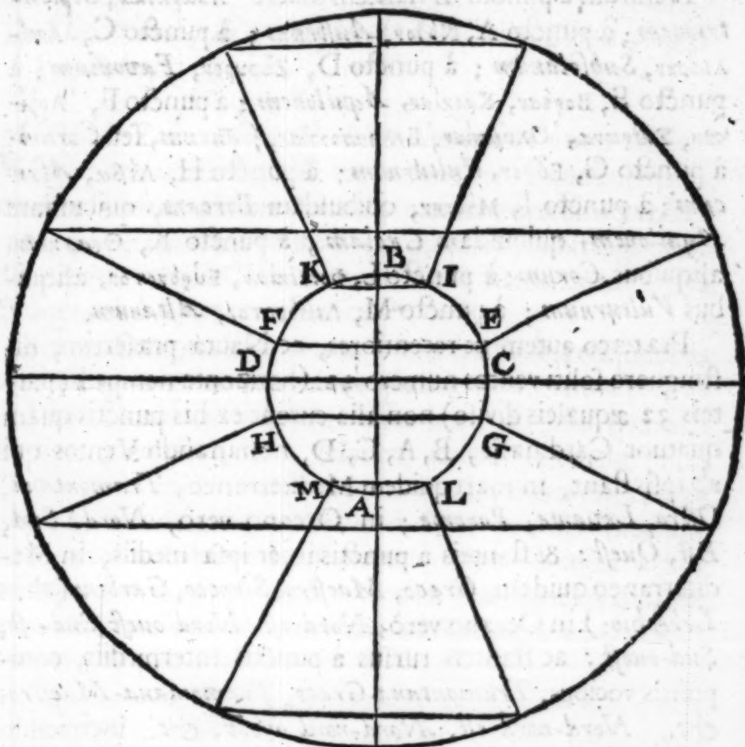
Cùm ipse porrò Terræ globus cœlo subjaceat undique, idcirco sunt eædem Zonæ ipsi Terræ attributæ, juxta illud Ovidii,

Utque duæ dextrâ cœlum, totidémque sinistrâ
Parte secant Zonæ, quinta est ardentior illis;
Sic onus inclusum, &c.

Quinetiam Zonæ terrenæ sunt, quibus propriè competit ut Torrida, ac Frigidæ, Temperatæque nominentur; cùm & terrestris Torrida sit, quæ credita olim inhabitabilis fuit ob nimium fervorem ex radiis Solis ad perpendiculum immissis creatum, & Frigidæ similiter ob algorem nimium ex obliquè nimiùm appellentibus radiis. Tametsi fuere non ità pridem tam in Torrida quàm in Frigidis (sed in Torrida maximè) numerosissimi incolæ reperti.

Quomodo autem terrestres Zonæ respondeant ipsis cœlestibus, videtur non incommodè intelligi ex sequente Figura.

Cæterùm



Cæterùm, si quem interiorem circulum repræsentare Terram vides, quasi Horizontem cujuslibet regionis habeas, & præter punctum B, quo intersecatur à Meridiano ad Boream, & punctum A, quo ad Austrum, adnotes decem alia puncta, quinque videlicet ad ortum & quinque ad occasum, ut putà CD, EF, GH, IK, LM, quibus intersecatur ab Æquinoctiali, Tropicis & Polaribus, ac tum ex his duodecim punctis flare concipias totidem ventos versus Punctum N, horizontis umbilicum, ipsiúsve spectatoris locum; intelligere exinde licebit quomodo Antiqui plagas cœli determinârint, ex quibus venti adventarent (nisi quòd

puncta designata à circulis Polaribus fuere primitus propter causam jam declaratam inconstantia.)

Nimirum à puncto B flantem dixere Ἀπαρκτίαν, *Septentrionem*; à puncto A, Νότον, *Austrum*; à puncto C, Ἀπηλιώτην, *Subsolanum*; à puncto D, Ζέφυρον, *Favonium*; à puncto E, Βοῤῥέαν, Καικίαν, *Aquilonem*; à puncto F, Ἀργέστην, Σκίρωνα, Ὀλυμπίαν, Ἑλλησποντίαν, *Caurum*, seu *Corum*; à puncto G, Εὖρον, *Vulturnum*; à puncto H, Λίβα, *Africum*; à puncto I, Μέσην, quibusdam *Boream*, quibusdam *Aquilonem*, quibusdam *Caciam*; à puncto K, Θρασκίαν, aliquibus *Corum*; à puncto L, Φοινικίαν, Εὐρόνοτον, aliquibus *Vulturnum*; à puncto M, Λιβόνοτον, *Altanum*.

Prætereo autem ut recentiores, ac Nautæ præsertim, distinguere soliti ventos numero 32. (horizonte nempe in parteis 32 æqualeis diviso) non alia curent ex his punctis quàm quatuor Cardinalia, B, A, C, D, nominando Ventos qui ab ipsis flant, in mari quidem Mediterraneo, *Tramontana*, *Ostro*, *Levante*, *Ponente*; in Oceano verò, *Nord*, *Sud*, *Est*, *Ouest*: & flanteis à punctis inter ipsa mediis, in Mediterraneo quidem, *Graco*, *Maestro*, *Sirocco*, *Garbino* (aliàs *Lebechio*;) in Oceano verò, *Nord-est*, *Nord-ouest*, *Sud-est*, *Sud-ouest*: ac flanteis rursus à punctis intermediis, compositis vocibus, *Tramontana-Graco*, *Tramontana-Maestro*, *&c.* *Nord-nord-est*, *Nord-nord ouest*, *&c.* incipiendo semper ab iis qui flant à punctis Cardinalibus: flanteis denique à punctis iterum intermediis, per quadranteis octantium, hoc modo, *Quarta di Tramontana-Graco*, *Quarta di Tramontana-maestro*, *quarta di Graco-tramontana*, *&c.* *Nord-gen-esten*, *Nord-gen-ouesten*, *Nord-est-gen-norden*, *&c.* incipiendo semper ab iis qui flant ab octo primariis punctis.

CAP.

CAP. XVII.

De Climatibus, déque varietate Incolarum Terræ propter Parallelos.

CUM Zonarum porrò distinctio antiquis non sufficeret ut varietatem sitûs regionum citra Æquatorem notarent, idcirco adhibendos esse plureis parallelos censuerunt, quibus quædam veluti Zonæ minores subdistinguerentur, eæque vocatæ Climata, quasi dicas Inclinamenta, sive deflexiones à Sphæræ rectæ situ.

Cùm unumquodque autem Clima ità limitarent duobus parallelis, initio ab Æquatore ducto, ut in remotiore ab Æquatore maximus anni dies esset horæ dimidio quàm in breviore prolixior, non habuere tamen rationem primi Climatis, in cujus altero extremo maximus dies esset horarum 12. cum semisse, quasi illud foret prorsus inhabitabile; verùm habuere quasi primum illum in cujus altero extremo dies maximus foret tredecim horarum, quasi illeic Torrida Zona propiùs accedens ad Temperatam habitari inciperet.

Non fuere verò soliti distinguere plura Climata quàm septem, quòd ea abunde regiones omneis tum notas comprehenderent: indigitârunt autem illa nuncupationibus locorum quorundam celebrium, quæ in singulis comprehendebantur; appellâruntque adeò ipsa, Διὰ Μερόης, Διὰ Συήνης, &c. hoc est, quasi transeuntia per Meroen, per Syenem, per Alexandriam, per Rhodum, per Romam, per Pontum, per Borysthenem.

At recentiores, ob Terram jam longè latéque cognitam, distinguunt illa 24. ob 24. horarum semisseis, seu 12. horas, quibus dies maximus increscit ab usque Æquatore ad usque circulum Polarem, in quo climata desinunt, die maximo excedente modum.

Præterea autem unumquodque Clima ità distingui solitum, interducto alio parallelo, in duas parteis, sive Zonas adhuc

adhuc minores, ut in alterius cujusque extremis discrimen diei maximæ sit unius quadrantis horæ. Taleis porrò Zonulas, sive semisseis Climatum, nuncupavere (speciali vocis usurpatione) Parallelos; quos proinde constat distingui jam posse 48.

Hâc ratione, cùm in hac urbe v. c. dies maximus sit horarum 16. patet quorsum dici possit constituta urbs in fine octavi Climatis, ac simul in fine Paralleli decimi-sexti.

Quanquam non designant jam ampliùs Astronomi loca per Climata & Parallelos, sed per polareis Elevationes; aut etiam (Geographorum more) per ipsas locorum Latitudines, distantiásve ab Æquatore.

Addendum verò, si Parallelos quotlibet distinctos in Sphæra concipias, tum concipi quemadmodum singuli Incolarum terræ suos habeant quos dicunt Περιοίκους, quasi dicas *Circumcolas*, Ἀντοίκους, quasi *Adversicolas*, & Ἀντίποδας, quasi *opposita habenteis vestigia*, seu Ἀντίχθονας, quasi *Incolas opposita terræ*; nisi quòd degentes directè sub polis (quòd in parallelo nullo sint) Antipodas solùm seu Antichthonas habent.

Nam alioquin Periœci quidem invicem dicuntur qui sub eodem sunt Parallelo; sed speciatim tamen qui ad parteis meridiani oppositas, hoc est in diversis à Polo ad polum semissibus. Antœci, qui sub parallelis cis ac ultra æquatorem æquè dissitis, sed ad eandem partem meridiani acceptis. Antipodes Antichthonésve, qui sub æquidistantibus quidem utrimq; ab Æquatore, sed ad parteis tamen meridiani oppositas sitis.

Notum verò est pro hac sitûs incolarum diversitate, eam varietatem dierum noctiúmque & tempestatum contingere, ut Periœcis quidem sint diversis temporibus dies & nox, sed iisdem æstas ac hyems; Antœcis verò dies & nox iisdem, sed æstas ac hyems diversis; Antipodibus denique diversis omnino tam dies & nox, quàm æstas & hyems.

Addendum quoque Incolas Parallelorum omnium intra Tropicos contentorum appellari solitos Ἀμφισκίους, quasi

utram-

utramque umbram habenteis (meridianam videlicet) quatenus Sole exsistente ad Boream, umbram habent versam ad Austrum, & exsistente ad Austrum, habent versam ad Boream. Incolas verò à Tropicis inclusivè ad usque Polareis Ἑτεροσκίους, quasi *habenteis alteram solùm umbram*, (ut nos habemus ad Boream;) húcque adeò spectare quod habet Lucanus de Arabibus intra Torridam degentibus, & ad Temperatam appulsis,

Ignotum vobis, Arabes, venistis in orbem,
Umbras mirati nemorum non ire sinistras.

Incolas demum à Polaribus adusque Polos inclusivè Περισκίους, quasi, Sole non occidente, *umbram habenteis circum-actam* per omneis plagas horizontis. Dico Sole non occidente, quoniam cùm, exceptis iis qui sub polis sunt, Sol interdum cæteris & oriatur & occidat, ii possunt illo tempore in Heterosciis haberi.

CAP. XVIII.

De Crepusculis quæ ad horizontem in quovis Sphæræ situ visuntur.

QUoniam Primi mobilis motus, qui circumductione Sphæræ declaratur, Siderum ortum & occasum prout ad horizontem refertur inducit, ideo de ortu occasúque consequenter dicturis præmittendum est aliquid de Crepusculis & Refractionibus ad Horizontem observatis.

Imprimis verò Crepusculum nihil est aliud quàm crepera illa, seu quasi dubia vel media, lux, quæ tam ante Solis exortum in regione orientis apparet, ac Aurora speciatim vocatur, quàm post Solis occasum in regione occidentis, & Crepusculi nomen retinet.

Causa illius est Atmosphæra, seu regio vaporum quâ Terra quasi circumvestitur; ea quippe productior quàm extremum terræ conspicuum, tum citiùs manè recipit, tum seriùs vespere amittit, degentis infra horizontem Solis radios,

ac

ac illos reflectens ad nos, præstat ut lucida videatur.

Nempe si nulli essent vapores, sed purissimus solùm aër, nihil planè lucis sive ante exortum sive post occasum Solem cerneremus; verùm transitus fieret ex tenebris meris ad diurnam lucem, ex diurna luce ad tenebras meras.

Observandum est autem, initium matutini & finem vespertini Crepusculi tum contingere, cùm Sol est infra horizontem octodecim plùs minùs gradibus, secundùm verticalem circulum, perpendiculariterve acceptis. Et quia quantò minùs Sol ab horizonte abest, tantò ampliùs ex Atmosphæra supra horizontem exstante illustrat, ideo tantò quoque fit crepusculum clarius.

Prætereo deductum heinc fuisse, Altitudinem Atmosphæræ supra terram esse 40 circiter Italicorum milliarium: tametsi videtur esse longè minor; quoniam prima illa ultimaque lux esse non directè à Sole, sed per reflexionem ex partibus ejusdem Atmosphæræ inferioribus factum, potest.

Adnoto potiùs Crepusculum ideo in Sphæra recta brevissimum esse, quòd in quocumque parallelo sit Sol, ascensus descensúsque ejus perpendicularis sit; & gradus illi octodecim ut in verticali, sic in parallelo proximè absumantur.

In Sphæra autem obliqua esse Crepusculum prolixius, quòd arcus paralleli inter punctum orituri occasíve Solis in uno verticali, & punctum gradùs decimi octavi in alio verticali interceptus, obliquè se habeat, sítque adeò octodecim gradibus prolixior. Unde & quia per æstatem prolixior quàm per hyemem est, fit ut crepusculum æstivum prolixius quàm hyemale sit; & in hac Urbe, exempli gratiâ, cùm per hyemem non accedat ad horas duas, accedat tamen per æstatem proximè ad quatuor.

Quinetiam observari potest, continuari in hac Urbe vespertinum crepusculum cùm matutino per dies octo ante, & totidem post æstivum Solstitium; sícque nè in media quidem nocte crepusculum deficere, quòd tunc non demergatur Sol totis gradibus 18. infra horizontem, sed in ipso quidem Solstitio deficiant minuta 20.

Nihil

Nihil autem est opus admonere Crepusculum iri continuatum per dies tantò plureis, & evasurum etiam in media nocte tantò clarius quantò Sphæra fuerit obliquior, quòd Sol sit tantò propiùs ab horizonte absuturus, quousque supra horizontem circuitum perficiens (sub Polari nempe circulo, & ultrà) diem ut continentem, ità sine ullo crepusculo, creet.

Prætermittendum porrò non est, obliquitatem horizontis & parallelorum inæqualitatem causam fieri, ut cùm maximum Crepusculum per æstivum Solstitium sit longissimum, non sit tamen brevissimum per Solstitium hybernum; sed in hac quidem Urbe brevissimum sit sub diem primum Martii, & sub duodecimum Octobris.

In Sphæra demum Parallela esse continuum Crepusculum per dies proximè 52. quòd Sol aut descendens non citiùs, aut ascendens non tardiùs ab horizonte absit 18. gradibus secundùm verticalem acceptis.

CAP. XIX.

De Radiorum Sidereorum Refractionibus, quæ ad horizontem maximè contingunt.

AD Refractiones quod attinet, cùm notum sit radios transeunteis obliquè ex medio rariore in densius refringi, & versus eum radium qui perpendicularis habetur deflecti, (veluti ex opposito transeuntes ex densiore in rarius refringuntur, & abeunt ab eodem perpendiculari) ea propter & Solis & cæterorum Siderum radii, dum ex purissimo æthere in jam memoratam Atmosphæram incidunt obliquè, ac transituri per ipsam sunt, refringuntur versus perpendicularem, seu versus illum radium qui dirigitur ex Sole versus centrum terræ, quod idem cum centro Atmosphæræ est.

Et quia tendentes versum nos radii sunt tum maximè versus perpendicularem obliqui, cùm Sidus est in horizonte;

te; idcirco tum fit maxima refractio: eáque evadit in Stellis quidem minutorum 30. in Sole autem & Luna 33 aut 34. ac deprehenditur tantò minor, quantò Sidus evectius est, adeò ut Stella ultra vigesimum, Sol & Luna ultra 35. aut 38. gradum altitudinis, sensibilem nullam refractionem patiantur.

Ex illa porrò horizontali refractione efficitur ut Sol v. c. in horizonte constitutus, & per radium refractum visus, appareat nobis 34. aut proximè minutis altior quàm reverâ sit, & quàm appareret si sublatis vaporibus directo radio conspiceretur; & cùm ipsius diameter dimidii gradûs, seu minutorum 30. sit, ideo possit videri totus, cùm est tamen totus reverâ infra horizontem.

Id perinde fit ac dum posito in fundo pelvis calculo, caput ità firmas ut labium pelvis obstet nè calculum videas, quem sis tamen aquâ infusâ visurus, calculo licèt oculóque immotis: Nimirum, qui radius directus desinebat priùs in frontem, ità refringitur transeundo ex aqua in aërem, ut allabatur oculo, calculúmque ipsi visibilem faciat.

Ex hac interim causa est, cur interdum Lunâ Eclipsin patiente propter terram ipsi Solíque interpositam, utrumq; tamen Luminare supra horizontem exstans observetur; scilicet utrumque est reverâ infrà, licèt propter radios refractos super-exstare appareat.

Ex eadem etiam, cur in Nova Zembla post noctem continuam duorum mensium ac semissis, Hollandi Solem recuperârint aliquot diebus maturiùs quàm meritò exspectaretur; Atmosphærâ videlicet speciem illius evehente.

Prætereo autem obliquitatem quâ species Solis in Atmosphæram respectu nostrî allabitur, causam esse quamobrem Sol horizonti vicinus, non præcisè orbicularis, sed ellipticus ovatâve specie appareat; perpendicularem nempe diametrum transversâ contractiorem habens.

CAP.

CAP. XX.

De Ortu Occasúque Siderum Horizontali.

UT jam de Ortu Occasúque Siderum aliquid dicamus; is distingui solet universè duplex, Astronomicus & Poëticus. Non quòd istum quoque Astronomi non curent; sed quòd Poëtæ ipsum, reliquo neglecto, potissimùm usurpent.

Et Astronomicus quidem Ortus Occasúsque, cùm nihil aliud sit quàm recta obliquáve Ascensio & Descensio penes Æquatorem spectata, ideo cùm jam dictum de recta obliquâque Ascensione sit, non est quorsum heic nos quicquam moretur.

Poëticus autem attenditur vel penes Horizontem, supra quem emergunt aut infra quem demerguntur Sidera; vel penes Solem, à cujus radiis reliqua Sidera aut liberantur aut occultantur.

Qui porrò penes Horizontem attenditur distinguitur duplex: alter scilicet Cosmicus, alter Acronychus vocatur.

Cosmicus, seu quasi Mundanus, tam ortus quàm occasus est qui spectatur propriè circa ipsum tempus exorientis Solis (nempe quasi tunc Mundus seu Naturæ facies instauretur.) Nam si quod Astrum oritur quo tempore oritur Sol, id dicunt Cosmicè oriri. Et si rursus quo tempore Sol oritur (hoc enim inculco, ut caveatur confusio) aliquod Astrum occidit, illud Cosmicè occidere dicunt.

Cosmico ortu intelligitur oriri Taurus Mense Aprili, quo Soli in ipso exsistenti cooritur, juxta illud Virgilii,

Candidus auratis aperit cùm cornibus annum
Taurus———

Cosmico occasu intelliguntur occidere Pleiades per ipsum Autumnum, cùm oriente Sole unà cum Scorpione in quo est, ipsæ in Tauro sitæ horizontem ex adverso subeunt, juxta illud ejusdem,

Antè

Antè tibi Eoa Atlantides abscondantur,
Debita quàm sulcis committas semina ——

Dico autem propriè; quoniam volunt etiam Cosmicè oriri & occidere (tametsi minùs propriè) quod Astrum oritur occidítve interdiu, seu donec Sol est supra horizontem.

Acronychus autem tam ortus quàm occasus est qui spectatur propriè circa ipsum tempus occidentis Solis, seu initii noctis; unde factum nomen (depravatè nempe Chronicum appellant.) Nam si quod Astrum unà cum Sole occidente occidit, occasus est Acronychus; & si quod iterum occidente Sole (hoc enim etiam heic inculco) ex adverso oritur, Acronychus habetur ortus.

Acronycho ortu intelliguntur oriri per Autumnum Pleiades, coorientes scilicet Tauro in quo, ut dictum est, sunt sitæ, donec Sol in Scorpione degens ex adverso occidit, juxta illud Ovidii,

Ut careo vobis, Scythicas detrusus in oras,
Quatuor Autumnos Pleïas orta facit.

Quo loco vides obiter eundem Autumnum exprimi, à Virgilio quidem per occasum, ab Ovidio verò per ortum earundem Pleiadum. Sed videlicet prout ille occasum Cosmicum intelligit, Pleiades enim per illud tempus manè occidunt; iste ortum Acronychum, eædem enim tunc vespere oriuntur.

Acronychi occasûs rariora sunt exempla: nam quòd volunt quidem Sagittarium intelligi occasu hoc occidere, cùm Lucanus expressurus crepusculum proximè æstivum Solstitium ait,

——— *nam Sol Ledea tenebat*
Sidera, vicino cùm lux altissima Cancro est,
Nox tum Thessalicas urgebat parva Sagittas;

constat non posse Sagittarium occidere tunc, nisi Cosmicè, oriente putà Sole cum Geminis, ac sortiri duntaxat posse occasum Acronychum dum Sol est in ipso, ac unà cum eo occidit.

Dico verò etiam heic propriè; nam minùs propriè appellant

pellant etiam Acronychum ortum & occasum illum qui per noctem fit, seu Sole versante infra horizontem.

Nota proinde, posse tam ortum quàm occasum Cosmicum appellari Matutinum, & tam ortum quàm occasum Acronychum dici Vespertinum.

CAP. XXI.

De Ortu Occasúque Siderum Heliaco.

QUI penes Solem attenditur reliquorum Siderum Ortus & Occasus, is ab ipso Sole, qui Græcis est Ἥλιος, Heliacus vocitari solet.

Occidere porrò Heliacè illud Astrum dicitur quod, cùm priùs manè vesperéve conspiceretur, ob sui à Sole infra horizontem versante distantiam, conspici deinceps posse desinit ob Solis viciniam, ipsiúsque Astri immersionem in Solareis radios, utpote quorum splendore quicquid circumquaque est obducitur, &, ut sic dicam, evanescit.

Oriri verò illud quod, cùm priùs foret ob Solis viciniam ejúsque radios inconspicuum, conspici deinceps manè vesperéve posse incipit, ob factam à Sole distantiam, emersionémque ex ejus splendore.

Causa autem cur aliqua Sidera occidant manè & oriantur vespere est, quòd suo per Zodiacum seu in ortum motu velociora sint quàm Sol, sícque eum manè assequantur, & vespere deserant.

Hujusmodi verò est Luna, quam constat suo in ortum motu & manè subire, & vespere exire ex radiis Solis.

Causa cur aliquá occidant vespere & oriantur manè est, quòd Sol suo motu per Zodiacum sit ipsis velocior, sícque ipsa suo splendore assequatur vespere, & deserat manè.

Hujusmodi verò sunt tam Stellæ Fixæ, quàm tres superiores Planetæ, Saturnus, Jupiter & Mars. Celebrant autem Poëtæ præsertim occasum ortúmque Fixarum. Sic innuit Ovidius occasum Delphini, dum Sol Capricornum percurrit, illo disticho,

Quem modò cælatum stellis Delphina videbas,
Is fugiet visus nocte sequente tuos.

Sic Virgilius occasum Canis (supple majoris, quem Caniculam quoque & Sirium appellari jam diximus,) dum Sol versatur sub finem Tauri, illis versibus,

Candidus auratis aperit cùm cornibus annum
Taurus, & adverso cedens Canis occidit Astro.

Utì & occasum Heliacum Coronæ Septentrionalis, dum Cosmicus est Pleiadum, cujus jam meminimus, illis,

Antè tibi Eoæ Atlantides abscondantur,
Gnosiáque ardentis decedat Stella Coronæ,
Debita quàm sulcis, &c.

Sic innuit Ovidius Aquarii ortum, dum Sol est Pisceis subiturus, illo disticho,

Jam levis obliquâ subsedit Aquarius urnâ;
Proximus æthereos excipe Piscis equos.

Et nemo penè Authorum est qui non celebrârit Caniculæ ortum, utì & consequenteis ipsum 30. 40. aut 50. dies (Authores nempe varii sunt) Caniculareis ex eo vocatos.

Prætereo autem, num tales dies, qui numerabantur pridem à die Julii circiter 17. quo ortus Canis contingebat, numerari debeant etiamnum ab eodem, ut solet vulgò fieri; cùm jam ortus Canis contingat duntaxat sub medium Augusti.

Cæterùm Planetas dixi superiores; nam duo inferiores, Venus & Mercurius, aliquando oriuntur manè & occidunt vespere, aliquando oriuntur vespere & occidunt manè.

Causa est, quia cùm Solem circumeunt, & non semper in ortum cursum dirigant, sed aliquando etiam versus occasum regrediantur, ut dicendum suo loco est, efficitur ut cùm aliunde sint velociores ipso Sole, tum assequantur illum manè, dum ab occidente adveniunt, & vespere eum deserant, dum procedere in orientem pergunt; tum vespere in Solem incurrant, dum ex oriente regrediuntur, & manè ipsum deserant, dum ire pergunt in occidentem.

CAP. XXII.

De partibus Temporis (cujus mensura est Primus Motus revolutione Sphæra designatus:) ac primùm de Die.

DIctum est antè Revolutionem, seu motum Primi Mobilis, qui explicari per Sphæram solet ac penes Æquatorem præsertim spectatur, mensuram esse Temporis; quamobrem incongruum non est ut heic pauca quædam de partibus Temporis, quatenus in ejusmodi mensuram cadunt, attexamus.

Cùm verò Dies primùm occurrat, ut quo tempus notius non sit, notandum est diem accipi bifariam, sicuti jam antè insinuatum est; primò nempe pro duratione integræ circumductionis Solis circa Terram, & secundò pro duratione sive mora Solis supra horizontem. Priore sensu Diem Naturalem, posteriore Artificialem appellari vulgare est.

Dies Naturalis, qui etiam Νυχθήμερος, quasi *Noctidialis*, vocatur, quòd tam diem artificialem quàm etiam noctem comprehendat, aut Astronomicus est, aut Civilis.

Astronomicus est temporis spatium quo revolutio integra Æquatoris peragitur, unà cum portione ejusdem Æquatoris respondente illi Eclipticæ portioni quam interim percurrit Sol.

Nam si Sol quidem non moveretur per Eclipticam, & cum eodem Æquatoris puncto quo à Meridiano v. c. discedit ad Meridianum rediret, tum integra una Æquatoris revolutio præcisè mensuraret diem: At quia Sol continuò promovetur, & dietim quidem uno proximè versus ortum gradu, heinc fit ut puncto Æquatoris cum quo Sol discessit ad Meridianum redeunte, Sol adhuc non redeat, sed cum uno gradu proximè posteriùs.

Proximè, inquam: nam partim quidem propter Zodiaci obliquitatem, partim ob Excentricitatem, de qua dicendum inferiùs est, nunc aliquid ampliùs, nunc aliquid minùs uno

gradu addendum occurrit; ac ex eo proinde aliqua creatur inæqualitas dierum. Nota verò obiter, cùm Sol motu mediocri percurrat diebus singulis minuta 59 $\frac{1}{6}$ ex Zodiaco, seu Ecliptica, percurrere interdum duo proximè minuta ampliùs, interdum duo proximè minús.

Civilis est, qui pro communi civitatis nationísve lege aut usu, quod ad sui principium finémve spectat, determinatur. Sic enim olim Babylonii diem auspicabantur ab exortu Solis, (quod etiamnum Norimbergenses faciunt;) Judæi & Athenienses ab occasu, (quod etiamnum faciunt Itali, Austriaci, Bohemi, Silesii;) Ægyptii à media nocte, (quod etiamnum Mysienses, imò & nos quoque; nisi quòd videmur, uti & Germani, duplex initium facere, quatenus exactis in Meridie horis 12. ab unitate iterum inchoamus 12 residuas;) Umbri à meridie, (quod etiamnum Arabes & plerique alii.) Nè memorem Astronomos inchoare quoque diem à meridie; nisi quòd Tabulæ Prutenicæ dictæ principium statuunt in media nocte.

Quæ insuper varietas sit dierum Festorum, Profestorum, Comitialium, cæterorúmque hujusmodi, infinitum sit dicere; cùm gens unaquæque suos speciatim habeat.

Circa diem Artificialem, acceptúmve pro mora Solis supra horizontem, illa debent sufficere quæ dicta sunt circa positum multiplicem Sphæræ.

Addendum heic solum dies Artificialeis inæqualiter crescere ac decrescere, ob Zodiaci obliquitatem. Siquidem circa æquinoctia crescunt ac decrescunt admodum sensibiliter, quòd arcus diurni amplificentur contrahuntúrque admodum; circa Solstitia verò valde insensibiliter, quòd arcus diurni ferè augeantur aut minuantur nihil.

CAP.

CAP. XXIII.

De Hora.

SOlet dies proximâ divisione resolvi in Horas, & proximâ compositione evadere in Hebdomadas.

Horæ vox antiqua est quidem, sed sumpta nempe pro tempestate; nam usurpata posteriùs est pro parte diei vigesima quarta: cùm priscis vix aliâ ratione divideretur dies, quàm in matutinum, meridianum, & vespertinum tempus.

Est autem genus Horarum duplex: nam aliæ æquales, aliæ inæquales dicuntur.

Hora æqualis (quæ etiam æquinoctialis dici solet) est pars diei naturalis vigesima quarta; seu id tempus quo gradus Æquatoris 15 Meridianum prætercurrunt (nisi quòd exiguum sit additamentum ob causam non multò antè memoratam.) Ac tale est genus Horarum quo semper usi Astronomi, quóque omnes ferè gentes jam utuntur.

Prætereo autem Astronomos talem Horam dividere in 60 scrupula, seu minuta prima, & quodlibet primum subdividere in 60 secunda, quodlibet secundum in 60 tertia, &c. ut suprà insinuatum est; Computatores verò Annaleis dividere horam in 4 quadranteis, seu, ut vocant, puncta, & quodlibet punctum variè subdividere in ostenta, momenta, &c.

Hora inæqualis (quæ etiam temporaria) est pars duodecima diei artificialis, & pars item duodecima noctis; qualibet nimirum die artificiali in duodecim parteis æqualeis divisâ, & nocte consimiliter. Adeò proinde ut hora inæqualis dicatur, non comparata ad alias horas ejusdem diei, sed ad horas aliorum dierum, cùm constet horas diurnas per hyemem esse longè brevioreis horis diurnis per æstatem, & horas nocturnas per hyemem æstatémque ex opposito.

Isto horarum genere usi sunt Judæi, ut ex variis Scripturæ locis intelligitur: in quibus cùm hora prima sit ea quæ immediatè ortum Solis consequitur; tertia est ea

 quam

quam nos dicimus nonam matutinam, (intellige verò præsertim circiter ipsum Æquinoctium) sexta quam meridiem, nona quam tertiam pomeridianam, undecima, à qua superest unica ante occasum Solis.

Eodem genere usos esse Græcos vel ex illo intelligitur, quòd Achilles Tatius quærit explicátque, cur in ea regione diceretur Sol in æstivo Solstitio creare diem 15. horarum, in hyberno novem; cùm in mechanicis horologiis hydrologiísque dies videretur perpetuò constare ex 12. horis.

Eodem quoque usos Romanos innumera loca Authorum convincunt: cujusmodi sunt v. c. illa,

Prima salutanteis atque altera continet hora;
Exercet raucos tertia causidicos, &c.

Et, *Stertimus, indomitum quod despumare Falernum*
Sufficiat, quintâ dum linea tangitur umbrâ.

Ubi constat intelligi horam undecimam matutinam, seu unam horam ante meridiem.

Cap. XXIV.

De Hebdomade.

Hebdomadem esse dierum collectionem omnium antiquissimam, ex Sacro textu Geneseos patet.

Illâ usos fuisse ab omni memoria omneis Orientaleis propemodum constat; Occidentaleis autem duntaxat à Christiana Fide recepta. Nam Græci quidem Decade, Romani Enneade potiùs utebantur.

Indigitavere Ethnici singulos Hebdomadis dies nominibus Planetarum singulis, ac retinentur etiamnum vulgò appellationes apud nos; nisi quòd loco diei Solis diem Domini seu Dominicam dicimus, ob reverentiam ejus diei quâ Christus Dominus surrexit à mortuis; & loco diei Saturni diem Sabbati, quasi diem Quietis, ob memoriam ejus quâ Deus initio legitur quievisse ab omni opere quod patrârat.

At

At cur post diem Solis sequitur dies Lunæ, post hunc dies Martis, &c. nusquam servato ordine quo se Planetæ habent in cœlo?

Id intelligendum est ex circulo, cujus circumferentiâ in septem parteis æqualeis divisâ, & ab utroque fine cujusque partis ductis lineis in punctum oppositum, triangula septem æquicrura creentur, in quorum cuspidibus Planetæ ex ordine collocentur: ut videre licet in apposito schemate.



Videlicet, si ex ♄ sequaris ductum lineæ quæ est ad lævam, incides in Solem; si ex Sole sequaris ductum alterius, incides in Lunam; si ex Luna alterius, in Martem; atque itâ porrò eo ordine quo dies Hebdomadis nuncupantur.

Exinde etiam intelliges quî fiat quòd putant hunc ordinem sequi ex eo dominio quod tribuunt Planetis singulis in singulas horas. Cùm enim velint primâ diei horâ (incipiendo à meridie) dominari Planetam qui diei nomen dat, & horâ secundâ Planetam sequentem, juxta ordinem quem descendendo habent in cœlo, ac tertiâ alium, & sic deinceps, etiam redeundo ad supremum cùm ventum fuerit ad infimum, juxta vulgaria hæc carmina,

Luna, & Mercurius, Venus, & Sol, Mars, Jove, Satur,
Ordine retrogrado sibi quivis vendicat horam:

Cùm id, inquam, velint, eveniet ut attribuendo singulos Planetas horis singulis, postquam perveneris ad vigesimam quartam, sequatur pro hora vigesima quinta, hoc est prima diei insequentis, Planeta ille qui diei illi nuncupationem tribuit; ut circumeundo circulum descriptum fiet manifestum.

Cæterùm in usu Ecclesiastico dies indigitamus nomine ordinéque Feriarum, (nisi quòd loco Feriæ primæ dicimus rursus Dominicam, loco septimæ Sabbatum) quoniam initium veteris anni Ecclesiastici à Paschate fuit, & dies omnes Hebdomadis primæ Feriati fuerunt, (utcumque jam sint non ampliùs quàm tres) factúmque est indè ut sequentium quoque Hebdomadum dies, auspicio ac imitatione primariæ illius, sint Feriæ vocatæ.

CAP. XXV.

De Mense.

MEnsis est quidem propriè tempus decursûs Lunaris per Zodiacum; sed hoc nomine venit etiam tempus quo à Sole decurritur duodecima Zodiaci pars: unde alius mensis Lunaris, alius Solaris appellatur.

Lunaris autem mensis aut Periodicus, aut Synodicus est; ac sunt qui distinguant præterea mensem quem appellant Illuminationis.

 Periodi-

Periodicus est temporis spatium quo Luna digressa ab uno Zodiaci puncto ad idemmet redit: éstque dierum 27. cum diei proximè triente.

Synodicus, quo Luna à conjunctione cum Sole digressa ad conjunctionem aliam redit: éstque dierum 29. cum diei proximè dimidio.

Nempe debet Luna, postquam ad punctum redierit in quo fuerit Soli conjuncta, duos & amplius dies adhuc progredi, ut Solem, qui interea motum non intermiserit, assequatur.

Illuminationis mensem vocant illud tempus quod fluit ex quo primùm Luna apparet recens vesperi, quousque jam vetus manè occultetur: éstque præter propter 26. dierum.

Solaris mensis, si assumatur medius inter excessum defectúmque aliquantulum, est dierum 30. & horarum 10, cum proximè semisse.

Cùm mensis porrò alius Astronomicus, alius Civilis distinguatur, Astronomicus est propriè Lunaris, tam periodicus quàm synodicus, synodicus verò præsertim.

Civiles autem menses sunt quibus Civitates nationésque variæ pro institutis quæque suis utuntur; nam quibusdam quidem Lunares, quibusdam verò Solares placent.

Lunaribus usi sunt olim Judæi, Græci, Romani, alii, (utuntur & jam Mohammedani) sed illis nempe synodicis. Quanquam quia semisses illi & alia id genus fragmenta dierum ex usu civili non sunt, idcirco familiare fuit ut menses alternis 30 & 29 dierum haberentur, ac dicerentur Pleni & Cavi.

Solaribus usi sunt Ægyptii; sed qui tamen essent omnes dierum 30. Nam confectos quidem dies quinque ex fragmentis illis denarum horarum rejiciebant in finem anni; & confectas sex propè horas ex illis semissibus nullo quasi habebant loco.

Dici & nos possumus uti, tametsi duodenas circuitûs Solaris parteis inæqualiter in eos distribuamus; & sex illas horas quarto quoque anno solùm colligamus, habeant úsque pro uno die, qui inter 23. & 24. mensis Februarii inseratur.

Præterea

Prætereo Julium Cæsarem fuisse qui annum Lunarem, à Romulo usque Numâque acceptum, in Solarem commutans, hanc mensium inæqualitatem partim retinuerit, partim fecerit, utì à Macrobio aliísque narratur.

Prætereo & varia apud varios Mensium nomina: cùm sit vulgare, nostrum quidem Martium sequenteísque fuisse à Romulo institutos ac nominatos, (nisi quòd post Cæsaris mortem Julius dictus est pro Quintili, Augustus pro Sextili) Januarium autem Februariúmque fuisse additos síc-que nuncupatos à Numa: ac notum sit Græcorum menseis dici Hecatombæonem, Anthesterionem, Elapheboliònem, &c. Judæorum Tisri, Marchesuan, Casleu, &c. Ægyptiorum Thoth, Paophi, Athyr, &c. nè quid de cæteris attingam.

Prætereo demum varias dierum partiúmque mensis nuncupationes: quod genus fuere apud Romanos Kalendæ, Nonæ, Eidus; apud Græcos Neomenia, Decas, Eicas, &c.

CAP. XXVI.

De Anno.

TAmetsi Annus accipiatur interdum pro tempore revolutionis cujusque Planetæ per Zodiacum (imò & interdum pro integra revolutione Firmamenti secundùm eundem Zodiacum, quippe eam nonnulli Magnum Annum vocant;) nihilominus Annus propriè est id tempus quo Sol integre Zodiacum perlustrat.

Distingui autem solet annus in Astronomicum, ac Civilem; & Astronomicus alius Vertens, alius Sidereus appellitari.

Vertens est, quo digressus Sol ab uno Zodiaci puncto (ut Æquinoctii aut Solstitii) ad idemmet revertitur; Sidereus, quo digressus à Sidere aliquo ad idemmet redit.

Et cùm Sidereus sit Vertente insensibiliter prolixior, ob motum Fixarum in ortum, quem mox insinuavimus, & de

quo

quo inferiùs dicetur, continet Vertens dies 365. cum horis 5. & minutis proximè 49.

Civilis est, quo Civitates nationésve pro arbitrio utuntur: & vel spectando quidem solum motum Solis, vel adsciscendo etiam motum Lunæ; ex quo annus alius Solaris, alius Lunaris dicitur.

Solaris aut constat perpetuò diebus 365. qualem jam insinuavimus fuisse usui apud Ægyptios, constantem nimirum ex duodecim tricenûm dierum, mensibus ac diebus quinque, qui dicti sunt ἐπαγόμεναι, quasi superadjecti.

Quo loco notandum, cùm illi nihil morarentur abundanteis illas quotannis horas propè sex, ideo solitum fuisse evenire ut intra annos 1640. Æquinoctia & Solstitia per omneis anni menseis mensiúmque dies decurrerent; quatenus si hoc anno v. g. Æquinoctium contingat in meridie diei 20. Martii, continget post annum horâ 6. vespertinâ ejusdem diei, & rursus post annum in media nocte insequente, & iterum post annum horâ 6. matutinâ diei 21. & post annum denique quartum in meridie ejusdem diei 21. ac pari modo procedendo, post quatuor alios annos, in meridie diei 22. atque ità de cæteris.

Aut annus quisque ordine quartus constat diebus 366. intercalato scilicet die, quem innuimus jam confici ex illis sex propè horis asservatis. Notum autem est intercalationem fieri ut Æquinoctia & Solstitia intra eosdem menseis mensiúmque dies contineantur, neque excurrant, ut dictum est apud Ægyptios fieri.

Notum etiam est annum illum quartum idcirco Bissextilem dici, quòd cùm intercalatio fiat, die illo inter 23. & 24. Februarii interpositâ, dicatur illo anno bis Sexto Kalendas Martii.

Horas autem propè sex dico; quandoquidem desunt 11. proximè minuta. Ex quo proinde intelligitur nimium esse quod additur quolibet anno Bissextili; ac posse idcirco Æquinoctia & Solstitia excurrere sensim non procedendo, sed regrediendo; atque exinde evenisse, ut cùm tempore Concilii Nicæni Æquinoctium vernum contingeret circiter diem

Martii

Martii 21. deprehensum fuerit contingere Patrum nostrorum memoriâ circiter diem 11 ejusdem. Adeò proinde ut Anno Christi 1582. suppressi fuerint 10. dies, ut rediret ad 21.

Prætereo verò, quia hæc vocata Kalendarii reformatio facta est à Gregorio XIII. Pontifice Max. ideo anni formam quâ jam utimur dici Gregorianam ac novam; cùm vetus illa quam Provinciæ reformationem non amplexæ adhuc retinent (numerantes proinde Æquinoctia, Solstitia, aliáque anni tempora totis decem diebus posteriùs quàm nos) Juliana vocetur, quasi exsistens eademmet, seu sine ulla interruptione, quæ fuerit à Julio Cæsare instituta.

Lunaris annus est qui constat ex 12. mensibus Lunaribus synodicis, seu diebus 354, cum proximè triente, sive octo horis: sícque Solari minor est diebus ferè 11. quos quia quotannis adjicimus, ut Lunarem cursum ad Solarem accommodemus, ideo Epactaleis Epactásve vocamus.

Veteres, cùm Lunarem annum dierum præcisè 354. haberent, ideo reputantes deesse ad Solarem dies 11. cum quadrante, qui intra octo annos evaderent dies 90. ideo assumebant hos dies & conficiebant ex ipsis menseis (ἐμβολίμους appellitatos) sive treis, dierum tricenûm, quos post tertium, quintum, octavum annos intercalarent, quemadmodum Græci; sive quatuor, qui essent alternis 22. & 23. dierum, quos alternis intercalarent annis, secundo, quarto, sexto, octavo, ut Romani.

Intercalabant porrò eos Romani post diem Februarii 23. seu post Terminalia (ut minùs sit mirum fuisse idem tempus delectum ad intercalandum Bissextilem diem;) cùm Græci potiùs intercalarent inter 5. & 6. menseis: unde quia sextus mensis erat illis Posideon, mensis intercalatus vocabatur Posideon prior. Quo modo quoque apud Judæos intercalatus ante 6, qui Adar, prior Adar appellabatur.

Nihil heic addendum de principio anni, quod constat exstitisse semper apud varias nationes varium. Nam cùm Ægyptii

gyptii haberent vagum per totam anni seriem, cœpere Judæi Ecclesiasticum annum à mense Nisan, seu à novilunio quod fuit proximum verno Æquinoctio; & Civilem à mense Tisri, seu à novilunio quod fuit proximum Æquinoctio autumnali. Sic cœpere Græci ab eo quod proximum Solstitio æstivo; Romani à Bruma, seu ab ipso hyberno Solstitio: nisi quòd propter exspectatum à Cæsare, annum instituente, sequens proximè novilunium, ut in eo die Kalendas Januarii principiúmve anni defigeret, evasit hocce anni principium (quo nos etiamnum utimur) aliquot diebus Brumâ posterius. Sic alii aliis temporibus.

Nihil quoque addendum de divisione Anni in tempestates quatuor, aut tres, quas Ægyptii pridem habuisse leguntur (imò etiam menseis interdum) pro totidem annis: ut minùs sit mirum quòd hominum vitam adeò longævam, seu annorum tam numerosorum, perhibuerint.

Nihil rursus de temporibus quæ per repetitos annos mensurantur: ut Olympiade annorum 4. Lustro annorum nunc 4, nunc 5. Indictione 15. Periodo Metonis, seu Cyclo Lunari, Numeróve aureo 19. Cyclo Solari, literarúmve Dominicalium 28. Jubilæo 49, aut 50. Periodo Calippi 76. Seculo 100. Periodo Hipparchi 304. Periodo Dionysii 532. Periodo Juliana nuper excogitata à Scaligero 7980. Anno Magno, qui non modò pro Revolutione jam memorata Firmamenti, sed etiam pro Restitutione omnium rerum in eundem statum quem initio habuerint, usurpatus est, habitúsque non modò ab Astrologis 25, 36, 49 Millium annorum, sed ab aliis etiam ut pauciorum, ità quàm longissimè plurium.

CAP.

Cap. XXVII.

De Epochis Temporum.

NEcesse est Astronomis, dum cœlesteis supputant motus, non modò certa cœli puncta, à quibus motus Siderum deducantur, supponere, verùm etiam illa quasi alligare certis momentis temporis, à quibus usque, tanquam principiis & capitibus, supputatio incipiat. Hujusmodi porrò principia seu capita sunt quas Epochas vocant, quasi sint quædam veluti fixa determinatáque & cohibita, non vaga, momenta. Dicuntur verò etiam vulgò Æræ, non tam fortè ex usu Hispanorum vetere, quàm ex abusu quo singularis fœmineáque vox facta est ex plurali neutrâque æra: sic enim vocabantur pridem ærei illi claviculi quibus Abaci supputatorii erant instructi. Dicuntur & Radices, quòd ut plantæ radicibus, sic temporum series Epochis increscant.

Illustrissima porrò omnium familiarissimáque nobis Epoche est Nativitatis Christi, seu Kalendæ ejus Januarii quem supponimus proximè insequutum Nativitatem Christi Domini, & à quibus ad usque Kalendas Januarias anni hujus labentis dicimus fluxisse annos completos 1645.

Etenim tametsi nonnulli contendant natum esse Christum non statim à bruma, sed sub autumnale æquinoctium, & sint Chronologi eruditi qui defendant natum non modò uno, sed etiam duobus, sed tribus, sed quatuor, sed quinq; annis priùs quàm hæc incipiat Epoche; ea nihilominus & probari & retineri non desinit, tum propter usum, tum quia nihil refert ad veritatem supputationis circumstantia actionis aut rei, quæ Epochæ nomen aut occasionem dat, si constet modò de quoto abheinc anno & de quo illius momento sit sermo, cùm in ipso supponimus Astrum occupâsse id punctum à quo ejus motum seu antecedenter seu consequenter deducimus.

Constat interim cur hanc æram vocent vulgarem ac Dionysianam,

onysianam. Vulgarem scilicet appellant, ad discrimen ejus quam reputant veram, & juxta quam nobis numerandus foret hic annus non supra millesimum sexcentesimum quadragesimus sextus, sed aut 47. aut 48. aut 49. aut 50. aut 51. Dionysianam verò ob Dionysium Abbatem, cognomento Exiguum, qui Author illius exstitisse creditur annis post Christum paulò plùs quingentis: à quo usque tempore cœperunt anni ab ipsâ Christi Nativitate numerari; cùm priùs solùm per Consules, per Olympiadas, ab Urbe condita, putarentur.

Cæterùm ut aliquas alias, quibus partim in Chronologia partim in Astronomiâ usus est, attingamus, prima inter Sacras meritò celebratur Epoche Orbis conditi; de qua utcumque sit insignis controversia, videntur tamen illi propiùs ad veritatem accedere, qui conditum mundum deducunt annis ante Christum (seu vulgarem Christi Epochen) 3950.

Prima autem inter profanas meritò habetur Epoche Olympiadum; quarum initium ob instauratos ab Iphito Olympicos Ludos pertinet ad æstatem anni ante Christum 777.

Proxima illi est Epoche Urbis conditæ, quam communior opinio est spectare ad annum ante Christum 752.

Apud Astronomos potissima fuit semper Epoche Nabonassari, Babyloniorum, ut putant, Regis, spectans ad annum ante Christum 747, & ad diem quidem Februarii (tunc suppositi) 26. à quo usque, coincidente cum prima die mensis Thot, supputatio fit per annos Ægyptios, quibus Ptolemæus & alii plerique Astronomorum, etiam Copernicus, usi sunt.

Sequitur Epoche Obitûs Alexandri Magni, ad quam est consimiliter annorum Ægyptiorum usus; pertinet autem ad annum ante Christum 324. & diem Novembris 12.

Celebris est etiam ante Christum Epoche Julii Cæsaris, præcedens Christi Epochen annis præcisè 45.

Post Christum autem celebris fuit æra Diocletiani, sive

Martyrum (qui nimirum sub eo sunt passi in Regione Coptitarum prope Nilum.) Dicitur verò etiam æra Abyssinorum & Æthiopum, pertinens ad annum Christi 283.

Itémque Epoche Arabum, aliàs Hegiræ, seu Fugæ Mohammedis, pertinens ad annum Christi 622. & diem Julii 15.

Ac rursus Epoche Persarum, sive Jesdagird ultimi Persarum Regis, quem devicit interfecítque Othman, pertinens ad annum Christi 631. & diem Junii 16.

Addi his potest Epoche Reformationis Kalendarii, de qua jam antè diximus, pertinens ad annum Christi 1582. & diem 5. mensis Octobris, à quo usque habito pro decimo quinto desunt deinceps ad annorum Julianorum formam dies 10.

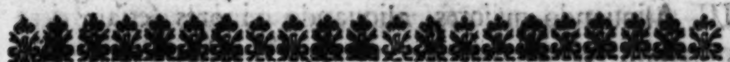
Prætereo id moris jam esse, ut tam ipsa Christi quàm cæteræ Epochæ (imò & reliqua tempora) referantur ad seriem annorum Periodi idcirco vocatæ Julianæ, quòd anni ex quibus componitur Juliani sint.

Illius modum ut percipias, cùm memoratus Dionysius Exiguus ducto cyclo Solari 28. in Lunarem 19. obtinuisset Periodum annorum 532. quibus exactis isti cycli qui simul cœpissent simul rursus inciperent, Scaliger hâc Periodo in cyclum Inductionum, videlicet 15. ductâ, Periodum (quæ est ipsa dicta Juliana) obtinuit annorum 7980, quibus exactis tres hi Cycli qui simul inceperint simul iterum incipere possint.

Et quia, ut jam in usu sunt hujusmodi cycli, (prout scilicet v. g. numeramus hoc anno ex Solari 3, ex Lunari 13, ex Indictionali 14.) fieri non potest ut inceperint inciperéve potuerint (nempe si fingamus nostri anni formam retro ante Christum productam) nisi ante annos 6360, efficitur ut cœpisse hæc Periodus intelligatur ante conditum mundum.

Quare & extensâ Periodo, deprehendemus Epochen Mundi incidere in annum Periodi Julianæ 764. Epochen Nabonassari in 3967. Epochen Christi in 4714. atque ità de cæteris.

INSTI-



INSTITUTIONIS ASTRONOMICÆ

LIBER SECUNDUS,

SIVE DOCTRINA THEORICA.

CAPUT I.

De Phænomenis variis, quæ Secundorum Mobilium Theoriæ occasionem fecerunt.

UT pars Astronomiæ de qua hactenus Sphærica doctrina dicitur à Sphæra, cujus beneficio Motus Primus explicatur; sic ista quam aggredimur appellatur Theorica, quòd per quasdam Machinulas, aut orbiculareis figuras, quas Theorias vocare solent, (fortè quòd quadam scrupulosiore contemplatione indigeant) Secundi Motus declarentur.

Cùm principio porrò prænoscenda sint Phænomena quædam præcipua, quibus observatis homines cœperunt tum cogitare motus alios præter primum, tum excogitare Hypotheseis juxta quas ii fieri intelligerentur, ideo adnotari hæc possunt.

I. Universè circa omneis Planetas observârunt imprimis, ipsos nunc istis nunc illis horizontis locis oriri & occidere, & sub meridianum nunc altiùs in Boream, nunc humiliùs in Austrum attolli; ac utrumque quidem certas

inter metas. II. Incedere omneis nunc ocyùs, nunc segniús. III. Aliquando majores, aliquando minores (etiam citra negotium refractionum) apparere. IV. Configurari variè tum inter se, tum etiam cum Fixis: & donec quidem conjunguntur, interdum Fixas ab iis tegi, interdum ipsos à se mutuò, sive alios ab aliis; & non tamen pariter omneis respectu omnium Terræ incolarum.

Deinde speciatim circa ipsum Solem, I. Ubi occasum subiit, habere ipsum stellas conspicuas post se occasuras, quæ aliquot post dies ampliùs non appareant; & oriturum habere ante se inconspicuas, quæ aliquot post dies appareant & præexoriantur. II. Tendentem Solem ab Æquinoctio Verno in Autumnale insumere dies 187, & ab Autumnali in Vernum nonnisi 178. adeò ut versetur totos novem dies in signis Boreis plùs quàm in Austrinis. III. Pati Solem Eclipsin interdum totalem, plerumque partialem; & in Novilunio quidem duntaxat, neque tamen omni. IV. Visum esse maximam Solis Declinationem tam in Boream quàm in Austrum decrescere, neque enim tantam jam quantam olim haberi.

Circa Lunam, I. Ex quo nova apparet, ipsam sic dietim removeri à Sole, ut magìs magísque versus stellas orientaliores semper accedat, quousque circuitum perficiat. II. Ipsam interim variis apparere Phasibus, nempe in crescendo corniculatam, semisectam, utrimque gibbosam; & post plenum orbem decrescendo, iterum gibbosam, bisectam, corniculatam evadere. III. Eclipsin interdum pati, nunc totalem, nunc partialem, & Plenilunio quidem duntaxat; non omni, verùm contingenti ferè post sex menseis. IV. Digredi aliquando tam in Austrum quàm in Boream, nunc nonnihil magìs, nunc nonnihil minùs quàm Solem.

Circa Mercurium ac Venerem, I. Ejusmodi Planetas esse quasi asseclas Solis, neque enim ab eo discedere procul; sed Venerem quidem vix quicquam ampliùs quàm sesqui-signo, Mercurium nè signo quidem integro. II. Ipsos aliquando antecedere, aliquando subsequi Solem. III. Esse eos interdum

Directos,

Directos, hoc est, moveri in consequentia, sive secundùm seriem successionémve Signorum, ut ab ♈ in ♉, à ♉ in ♊; interdùm Retrogrados, hoc est, moveri in præcedentia, sivé contra Signorum seriem, ut ab ♈ in ♓, à ♓ in ♒; interdum Stationarios, hoc est, apparere per aliquod tempus neque in antecedentia neque in consequentia moveri. IV. Ipsos quoque in Austrum ac Boream digredi, nunc magis, nunc minùs quàm Solem.

Circa Martem, Jovem, Saturnum, I. Non esse ipsos perinde ac reliquos duos alligatos Soli, sed ità ab eo digredi ut interdum quoque oppositi sint, seu ab eo totis sex Signis distent. II. Fieri quidem ipsos quotannis promotiores versus stellas orientaliores; verùm fieri quoque aliquando Directos, aliquando Retrogrados, aliquando Stationarios. III. Tum constanter Retrogrados esse, ac simul celerrimos & adspectu maximos, cùm ipsi Soli opponuntur; & spatium retrogradationis competere ampliùs Marti quàm Jovi, Jovi quàm Saturno; tempúsque è contrà retrogradationis competere ampliùs Saturno quàm Jovi, Jovi quàm Marti. IV. Et ipsos denique nunc magis, nunc minùs quàm Solem digredi in Austrum ac Boream.

Circa Fixas denique, Non tueri eas semper eàndem à punctis Æquinoctialibus distantiam, sed tendere quoque lentissimè in consequentia, & (ut visum quidem aliquibus est) inæqualiter, hoc est, nunc velociùs, nunc segniùs. Nam Spicam ♍, v.c. quam Timocharis non longè ab obitu Alexandri observavit præcedere punctum Æquinoctii Autumnalis octo gradibus, observatam esse ducentis pòst annis ab Hipparcho præcedere tantùm sex; & 260 pòst à Ptolemæo, non multò ampliùs gradibus tribus: nè adjiciam hoc tempore, seu annis 1500. pòst, observari subsequi ipsum idem punctum gradibus propè 19. Quo modo quoque Stella prima Arietis, quæ Timocharidis tempore distabat solùm ab Æquinoctio Verno duobus gradibus, deprehenditur jam distare ultra gradus 28. & dictum antè obiter est stellam in extrema cauda Cynosuræ, Polarem vocatam, distare solùm jam à Polo duobus gradibus cum

paulò ampliùs semisse,quæ tempore tamen Hipparchi distabat ultra 12, atque ità de cæteris.

CAP. II.

Varia genera Hypotheseon salvandis sive explicandis hujusmodi Phænomenis.

HÆc igitur sunt, aliáque id genus, quæ quî fieri possent apparerén tve, ut explicaretur, varii varia commenti sunt.

Universè supposuerunt omnes (Pythagoras verò ac Plato imprimis) tametsi nobis cœlestes motus inæquabileis irregulareísque appareant,debere tamen æquabileis regulareísq; secundùm se esse (neque enim deformitatem aliquam competere posse corporibus cœlestibus,immortalibus ac divinis.) Quare & quæsiere quomodo per motus circulareis æquabileísque salvari apparentia possent.

Et quia generale fuit ut id conarentur vel ex supposita quiete vel ex supposito motu Terræ, sícque haberi potest duplex universè Hypothesis, idcirco, cùm sequente libro de posteriore (seu juxta quam Terra movetur) dicendum sit, cognoscendum paucis heic est quàm multiplex facta sit prior.

Suppositâ ergò Telluris quiete, Hypothesis prima fuit Anaxagoræ, Democriti, quorundam aliorum, qui censuerunt Astra moveri liberrimis spatiis, ac nullas proinde esse Sphæras solidas quibus alligentur, nullum Primum Mobile à quo abripiantur, nullum Motum secundum quo reipsâ ferantur in ortum: sed competere solùm ipsis motum simplicem in occasum, ac illa apparere moveri in ortum quæ feruntur segniùs in occasum; sícque cùm Stellæ Fixæ ferantur omnium velocissimè in occasum, circuitúmque absolvant intra horas 24, Lunam v.c. ferri omnium segnissimè, non absolventem putà circuitum nisi intra horas proximè 25, atque adeò non ipsam proprio motu moveri versus

ſus ſtellas orientaliores, ſed deſeri potiùs à Stellis magis occidentalibus: Neque rem carere exemplo in iis qui ad eandem metam inæquali curſu contendunt.

Hiſce adſtipulati ſunt recentiorum quidam, qui & addiderunt fieri motus Siderum, ac Errantium præſertim, non directè, ſeu per circulos parallelos verſus occaſum, ſed obliquè, ſive per Spiras; & ex hoc eſſe cur ex Auſtro in Boream, ex Borea in Auſtrum ſenſim promoveantur.

Debuerunt autem etiam addere, Planetas cùm retrogradi v. c. apparent, debere curſum intendere, moverive celeriùs quàm Fixas; & tunc apparere majores, quòd curſum demittant, ſive propiùs Terram ferantur: aliáque id genus ſimilia.

Altera Hypotheſis eorum fuit qui cenſuere Aſtra illigata, ſeu quaſi implantata eſſe Sphæris ſolidis, ad quarum motum circumferrentur, & unà cum ipſis abriperentur (ſi in inferioribus quidem forent) à Mobili ſupremo ſeu primo.

Atque hi quidem propriè fuere qui invexere Secundos motus, ſupponentes nempe non poſſe uni & eidem mobili duos per ſe motus competere; ſed ſolùm, cùm unus per ſe fuerit, competere poſſe alium ex accidenti, ſive ab extrinſeco: ut dum Nauta à prora in puppim, ídque v. c. in Auſtrum, movetur per ſe; nam interim ex accidenti, ſeu ad motum navis, movetur in partem contrariam, videlicet in ſeptentrionem.

Cùm ipſi porrò Sphæras totaleis ſingulorum Planetarum in plureis Sphæras orbeiſve partialeis ſubdiſtinxerint, aliqui tamen fecere omneis iſtos orbeis *ὁμοκέντρους Concentricos*, hoc eſt, idem cum ipſa Terra ſive Mundo centrum habenteis; aliqui verò aut ex toto aut ex parte *ἐκκέντρους Excentricos*, hoc eſt, centrum extra ſeu aliud habenteis quàm Terram aut Mundum.

Hypotheſis Concentricorum inducta fuit ab Eudoxo; à Calippo autem & Ariſtotele amplificata.

Nam Eudoxus primùm, præter Sphæram Inerrantium ſingularem, attribuit Soli Sphæras partialeis treis, Lunæ

totidem, singulis aliorum Planetarum quatuor; & eâ quidem lege, ut suprema quæque in omnibus Planetis sequeretur motum Sphæræ Inerrantium sive primi Mobilis, (neque enim aliud ab ea agnoscebat) succedens ferretur in ortum secundùm longitudinem, tertia faceret varietatem latitudinis, quarta quibus adesset faceret libratione quadam directionem & retrogradationem. Ille proinde Sphæras Planetarum 26. numero statuit.

Calippus autem nullam quidem Sphæram adjunxit in Saturno ac Jove; sed in ipsis Marte, Venere ac Mercurio singulas, in Sole atque Luna binas. Quo consilio, reticent omnes. Ille proinde Sphæras Planetarum 33. numero fecit.

Aristoteles denique singulis Planetarum Sphæris, quæ non sequerentur motum Inerrantium, adjecit alias totidem, quas & Revolventeis vocavit, quòd cæteras revolverent, eásque Inerrantium motui conformarent (nisi quòd Lunæ, ut infimæ, nullos Revolventeis necessarios censuit.) Quare & Calippicis superaddens 22. constituit Planetarum Sphæras numero 55. & universè cœlesteis Sphæras (adjuncto primo Mobili, seu Sphærâ Inerrantium) numero 56.

Cùm dici inter cætera ex hac hypothesi non posset, quorsum Planetæ nunc majores nunc minores conspicerentur, (neque enim motu ipsorum exsistente concentrico explicari res potuit per minorem majorémque à Terra distantiam) censuit qui superiore seculo revocavit Concentricos, ipsósque Circumducenteis, Circitores, Anticircitores, Contravectos appellitavit, Fracastorius, censuit, inquam, posse id salvari dicendo, Planetas majoreis minoreisque apparere pro conditione partium cœli quas pervadunt, quæque refractionem, instar vitrorum variè figuratorum, sic variant, ut talem magnitudinis apparentis varietatem inducant.

Omitto autem ipsum multiplicâsse Sphæras Planetarum ad usque 63. attribuentem nempe Soli 4. Lunæ 7. Marti 9. Saturno 10. Mercurio, Veneri ac Jovi, singulis 11. & præter Sphæram Inerrantium, adjecisse 5. ad variandum ipsius motus, ac insuper Mobile primum; adeò ut ex ejus sententia sint cœlestes Sphæræ numero 70.

Hypo-

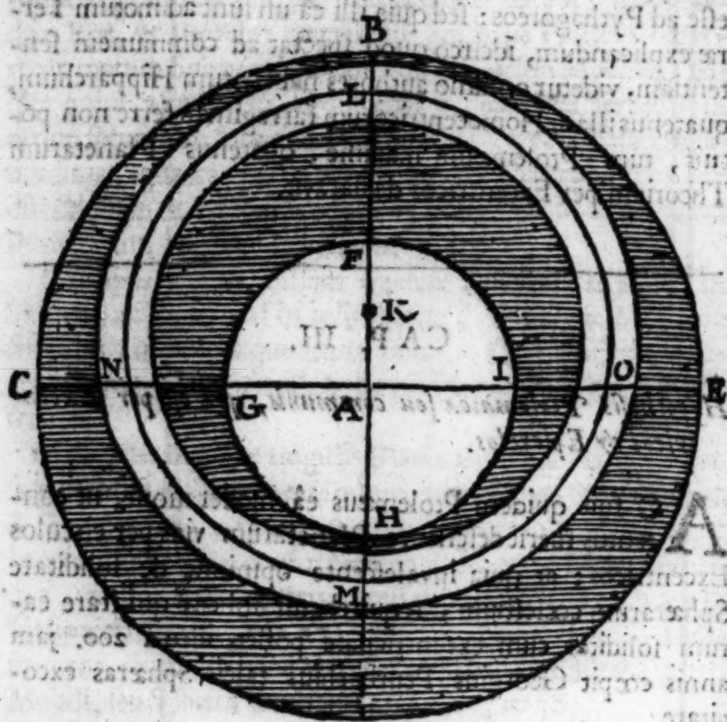
Hypothesis Excentricorum videretur quidem referenda esse ad Pythagoreos: sed quia illi eâ usi sunt ad motum Terræ explicandum, idcirco quod spectat ad communem sententiam, videtur omnino authores habere tum Hipparchum, quatenus illam Homocentricorum farraginem ferre non potuit, tum Ptolemæum maximè, quatenus Planetarum Theoriam per Excentricos declaravit.

CAP. III.

Hypothesis Ptolemaica seu communis, quæ est per Excentricos & Epicyclos.

AC fuit quidem Ptolemæus eâ moderatione, ut contentus fuerit describere Planetarum vias per circulos Excentricos: at quia invalescente opinione de soliditate Sphærarum cœlestium, requirebatur solicitè qui stare earum soliditas cum excentricitate posset, ideo à 200. jam annis cœpit Georgius Peurbachius taleis Sphæras excogitare.

Esto heic Sphæra quæpiam totalis, v. c. ipsius Solis, quæ centro Mundi Terræve exsistenti A concentrica sit tam secundùm extimam convexámve superficiem B C D E, quæ ambitur à Sphæra Martis, quàm secundùm intimam sive concavam F G H I, quâ ambit Sphæram Veneris. Assumatur punctum K, & ex ipso, ut centro, conceptóque aliunde Sole prope extimam superficiem in L, ducantur duo circuli qui eum complectantur: constat profectò orbem totalem sic discretum iri in partialeis treis, ut extimus & intimus futuri sint crassitudinis inæqualis, & medius ille inter ipsos quasi excavatus, æqualis.



Et quia iste medius est descriptus totus (hoc est tam secundùm convexam quàm secundùm concavam sui superficiem) ex centro alio quàm ipsius Mundi, idcirco ipse est qui propriè ac simpliciter appellatur Excentricus; cæteri autem duo appellantur Excentrici secundùm quid, quatenus nonnisi secundùm alteram sui superficiem Excentrici sunt; extimus puta secundùm concavam, intimus secundùm convexam.

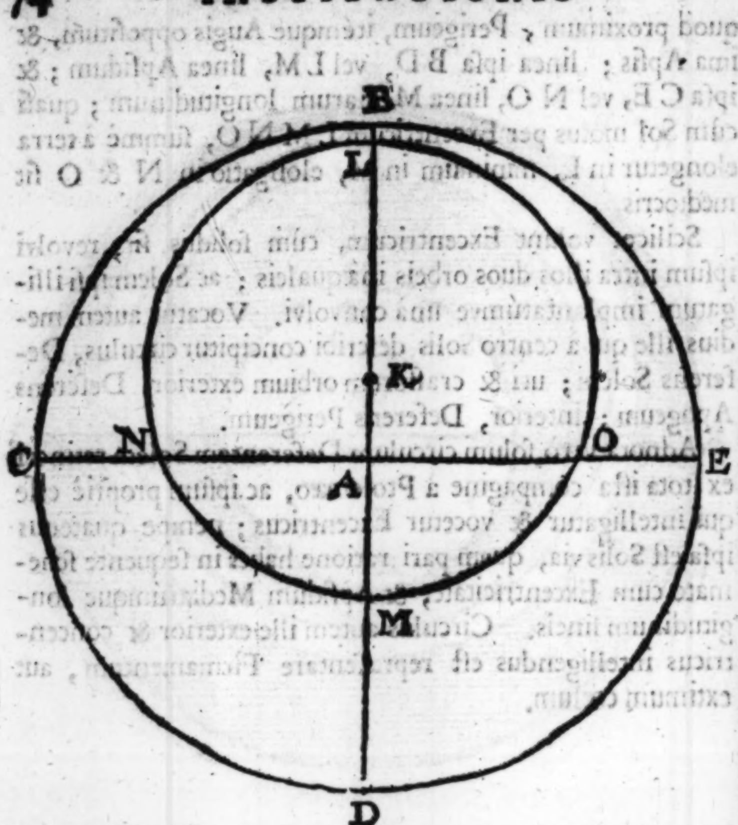
Junctis porrò centris per lineam traductam B D, & ductâ ipsi ad normam ac per centrum Terræ A lineâ C E, tum distantia inter duo centra A K dici Excentricitas solet; punctum L, quod in Excentrico remotissimum à Terra est, Apogeum, itemque Aux & summa Apsis; punctum M, quod

quod proximum, Perigeum, itémque Augis oppositum, & ima Apsis; linea ipsa B D, vel L M, linea Apsidum; & ipsa C E, vel N O, linea Mediarum longitudinum; quasi cùm Sol motus per Excentricum L M N O, summè à terra elongetur in L, minimùm in M, elongatio in N & O sit mediocris.

Scilicet volunt Excentricum, cùm solidus sit, revolvi ipsum intra illos duos orbeis inæqualeis; ac Solem ipsi illigatum implantatúmve unà convolvi. Vocatur autem medius ille qui à centro Solis describi concipitur circulus, Deferens Solem; utì & crassiorum orbium exterior, Deferens Apogeum; interior, Deferens Perigeum.

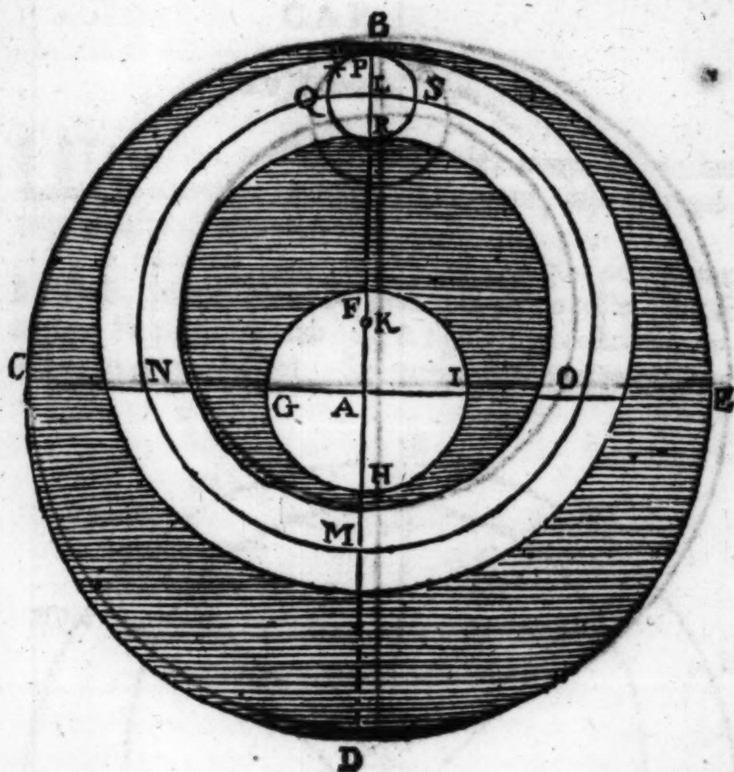
Adnota verò, solum circulum Deferentem Solem retineri ex tota ista compagine à Ptolemæo, ac ipsum propriè esse qui intelligatur & vocetur Excentricus; nempe quatenus ipsa est Solis via, quam pari ratione habes in sequente schemate cum Excentricitate, & Apsidum Mediarúmque longitudinum lineis. Circulus autem ille exterior & concentricus intelligendus est repræsentare Firmamentum, aut extimum cœlum.

Esto



Esto & alia Sphæra totalis, v. c. Jovis, quâ, superioris instar, distinctâ in orbeis treis, describatur intra crassitudinem Excentrici simpliciter circellus P Q R S. Is circellus est quem Epicyclum vocant, & quem moveri quidem volunt unà cum Excentrico secundùm ductum L N M O; sed interim tamen revolvi circa proprium centrum L, ac exsistentem in sui superficie Planetam circumvolvere secundùm ductum P Q R S.

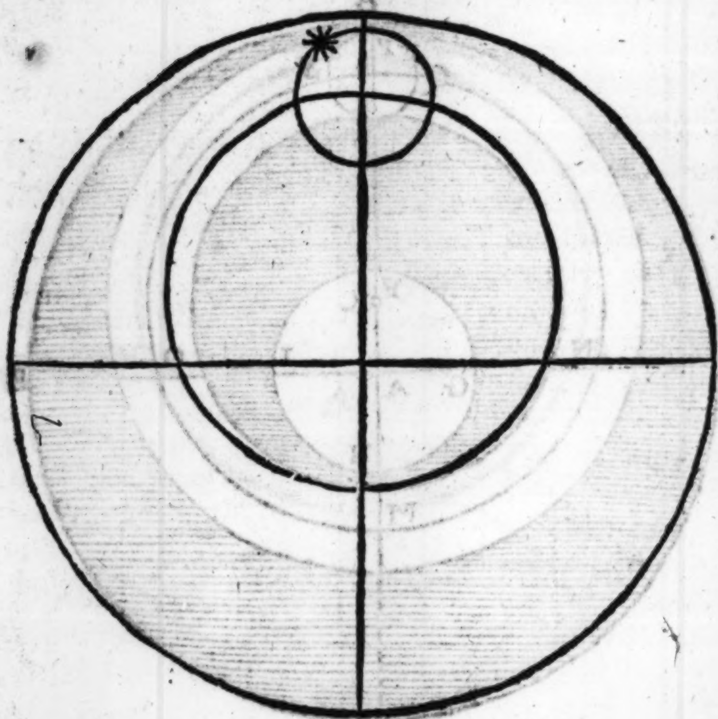
Quin-



Quinetiam appellant punctum supremum P, Apogeum Epicycli; R infimum, Perigeum ejusdem; puncta Q & S, Elongationes maximas; & circulum illum LNMO, quem centrum Epicycli describere concipitur, Deferentem Epicycli.

Adnota heic rursus hunc circulum esse quem solum Ptolemæus retinet, unà cum Epicyclo Planetam vehente; ut intelligis ex hoc schemate, in quo iterum circulus exterior refert Firmamentum, cœlúmve supremum.

Præterea



Prætereo autem, quod ille censet, posse per Concentricum cum Epicyclo idem explicari quod per solum Excentricum, ac rursus per Concentricum cum duplici Epicyclo, idem quod per Excentricum cum Epicyclo uno, facile esse intellectu; quatenus ipsum corpus Planetæ apparet semper eandem viam circa centrum Mundi (à quo perinde nunc remotiùs, nunc propiùs, nunc mediocriter distans efficitur) tenere.

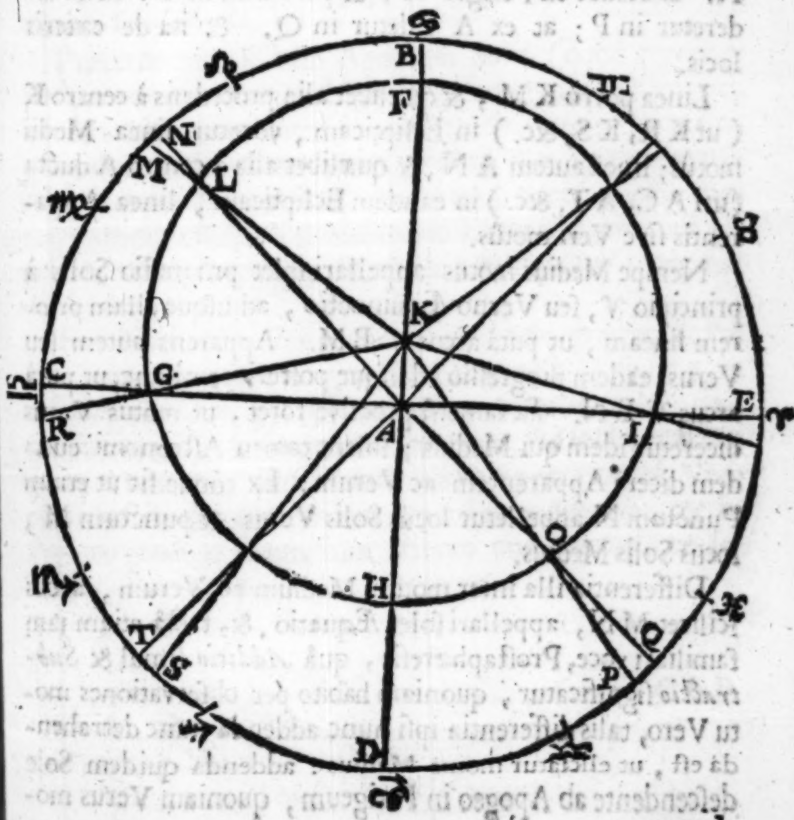
Enimvero ut Hypothesis juxta speciales Planetarum Firmamentíque Theorias declaretur paulò uberiùs, & quæ recitata Phænomena sunt explicentur distinctiùs, age singulas paucis attingamus.

CAP. IV.

De Theoria Solis.

UT exordium verò ducamus à Sole, tanquam Principe ac Moderatore cæterorum Luminum, repetatur primum hujusmodi schema.

Sit A centrum Terræ seu Mundi, ex quo describatur BCDE, repræsentans Eclipticam in primo cœlo, (aut, si velis, in Firmamento) sub qua, & signis in ea descriptis, annuo motu moveatur Sol. Sit autem Excentricus qui hoc



motu;

motu, & ipso quidem exsistente æquali, describitur, circulus FGHI, ejúsque centrum K. Ducatur linea Apsidum quæ centra connectat, B D; sítque Excentricitas A K, Apogeum F, Perigeum H, & linea Mediarum longitudinum ducatur C E, transiens per centrum Mundi A.

Hoc posito, cùm Sol moveatur æquabili motu per Excentricum, si oculus quidem noster exsisteret in centro K, observaret haud dubiè illum moveri sub Ecliptica æquabiliter; at quia videt illum ex A, ideo apparet ipsi Sol inæquabiliter moveri.

Discedat Sol (ex. gr.) ex Apogeo F, & perveniat ad L: tunc oculus ex K videret illum quasi occupantem in Ecliptica locum M; at ex ipsa Terra apparet quasi occupans N. Discedat ex Perigeo H, & perveniat in O: ex K videretur in P; at ex A videtur in Q. & ità de cæteris locis.

Linea porrò K M, & quælibet alia procedens à centro K (ut K R, K S, &c.) in Eclipticam, vocatur linea Medii motûs; linea autem A N, & quælibet alia à centro A ducta (uti A C, A T, &c.) in eandem Eclipticam, linea Apparentis sive Veri motûs.

Nempe Medius motus appellari solet progressio Solis à principio ♈, seu Verno Æquinoctio, ad usque illam priorem lineam, ut putà arcus ♈ B M. Apparens autem seu Verus, eadem progressio ad usque posteriorem hanc, ut putà arcus ♈ B N. Et tametsi proclive foret, ut motus Verus diceretur idem qui Medius; solent tamen Astronomi eundem dicere Apparentem ac Verum: Ex eóque fit ut etiam Punctum N appelletur locus Solis Verus; & punctum M, locus Solis Medius.

Differentia illa inter motum Medium ac Verum, arcus scilicet M N, appellari solet Æquatio, &, factâ etiam jam familiari voce, Prostaphæresis, quâ *Additio* simul & *Subtractio* significatur, quoniam habito per observationes motu Vero, talis differentia ipsi nunc addenda nunc detrahenda est, ut eliciatur motus Medius: addenda quidem Sole descendente ab Apogeo in Perigeum, quoniam Verus motus

tus Medium sequitur; subtrahenda verò Sole ascendente à Perigeo in Apogeum, quoniam Verus motus Medium antecedit. Oppositum autem faciendum est cùm, motu Medio habito, inquiritur Verus.

Vides interim Sole existente in Apogeo aut Perigeo nullam esse Prostaphæresin, quia tunc ambæ lineæ Veri ac Medii motûs concurrunt; & Prostaphæresin aliunde esse maximam, Sole existente in alterutra Mediarum longitudinum G aut I, ac tantò semper esse minorem, quantò propior est Apogeo aut Perigeo.

Prætereo verò arcum interceptum inter Apogeum & locum Medium Solis, idipsum esse quod vulgò vocant Anomaliam Solis Mediam (Argumentum etiam appellant;) interceptum autem inter Apogeum & locum Solis Verum, Anomaliam Veram.

Prætereo quoque tum Apogeum Solis (quod reperitur hoc tempore non longè ab initio septimi gradûs ♋) progredi motu admodum lento in consequentia, (annis scilicet singulis dodrante duntaxat unius minuti) tum ipsam Excentricitatem reputari varietati obnoxiam; adeò ut cùm jam comperiatur esse Pars semidiametri Excentrici proximè vigesima octava, reputetur lentè & aliquò usque increscere decrescereque.

Heic Nota, cùm Ecliptica contineat 360. gradus, & Sol non percurrat illum integre nisi diebus 365 & horis 5 ac minutis proximè 49. idcirco Solem singulis diebus non conficere motu Medio gradum integrum, sed solùm minuta 59 & 8 secunda; cùm aliunde motu apparente seu Vero conficiat in Apogeo quidem 57 minuta duntaxat, & in Perigeo gradum unum cùm minuto uno pauculisque secundis.

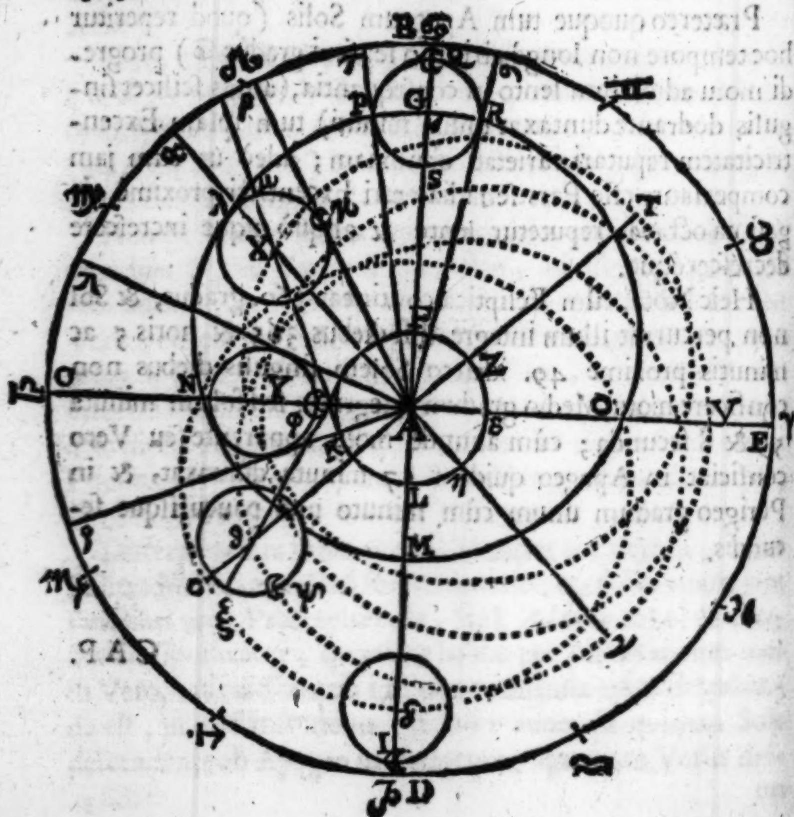
CAP.

CAP. V.

De Theoria Lunæ.

SEquitur dicamus de Theoria Lunæ, in qua, & cæteris qui supersunt Planetis, attendendus est non modò Longitudinis sed etiam Latitudinis motus.

De priore autem ut prius dicamus, & crassiores illos orbeis nihil moremur; Esto in sequente Figura A centrum Mundi, BCDE Ecliptica, F centrum Excentrici, (quod mobile sit circa centrum Terræ) GNMO Excentricus ipse, AF Excentricitas, FL Excentricitas dupla, G Apogeum Eccentrici, M Perigeum, GM linea Apsidum, CE vel NO linea Mediarum longitudinum, PQRS Epicyclus Lunæ, cujus est G centrum, Q aut R Luna in superficie Epicycli.



Triplex heic attendendus motus. Primò Apogei in antecedentia (hoc eſt, à G in T V, &c.) regulariter ſuper centro Mundi, diebus ſingulis graduum 11. minut. 12. itâ ut periodus ejus abſolvatur intra dies 32. hor. 3. min. ferè 5.

Secundò centri Epicycli in conſequentia (hoc eſt, à G in X Y, &c.) regulariter quoque circa centrum Mundi, diebus ſingulis graduum 13.min.11. itâ ut periodus ejus abſolvatur diebus 27.hor. 7.min. 43.& hic propriè ſit quem ſuperiùs diximus Periodicum menſem.

Tertiò ipſius Lunæ in Epicyclo, ſupernè quidem in antecedentia (h. e. à P verſus Q R) infernè verò in conſequentia (h. e. ab R verſus S P) regulariter circa punctum L, quod opponitur Excentrici centro, diebus ſingulis grad. 13. min. ferè 4. itâ ut periodus ejus abſolvatur diebus 27.hor. 13.min. ferè 9.

Exſiſtente centro Epicycli in ipſo Excentrici Apogeo G, dum utrumque ſubeſt, v. c. initio ♋, in quo etiam ſupponatur verſari Sol, quia linea Medii motûs Lunæ eſt ea quæ ducitur à centro Mundi per centrum Epicycli, idcirco coibunt in unam lineâ motûs Apogei ac linea motûs Medii (imò & linea quoque motûs Veri, ſi Luna quidem fuerit in Q, cùm linea Veri motûs ea ſit quæ ducta à centro Mundi per ipſum corpus Lunæ tranſit) ac denique etiam linea Medii motûs Solis, quaſi exſiſtentis in B. Suppono autem locum tam Medii quàm Veri motûs Lunæ ſupputari, ſicut in Sole, à principio ♈.

Perveniat Apogeum ex G in T, facto Excentrici centro Z; pervenerit centrum Epicycli in X; ſícque erit A T linea Apogei, A α linea Medii motûs, A β linea Veri motûs: linea autem Medii motûs Solis A B erit omnino media inter lineas Apogei & Medii motûs Lunæ, quòd licet Apogeum procedat ſegniùs dietim duobus circiter gradibus quàm centrum Epicycli, Sol tamen unum circiter gradum in conſequentia dietim pecurrens, illum detrahat motui centri Epicycli, apponat motui Apogei.

Nota verò gradum quo Sol inſequendo Lunam dietim

promovetur causam esse cur Luna ad eandem rediens periodum non amplius ibi reperiat Solem, sed debeat adhuc duos & amplius dies incedere ut eam assequatur, ipsíque rursus congrediatur; sícque cùm mensis Periodicus sit dierum 27 ac ferè trientis, Synodicus fiat dierum 29 ac dimidii cum horæ proximè dodrante, ut superiùs jam adnotatum fuit.

Perveniat porrò etiam Apogeum in V, in γ, in δ, centro Excentrici facto ε, η, L; pervenerit & centrum Epicycli in Y, ϑ, δ; & Luna perveniens ad ι totum circumierit Epicyclum, ac linea Medii motûs Solis A B intermedia semper incesserit, &c.

Quod de hac autem Schematis medietate dico, idem & de alia pari proportione est intelligendum, utcumque Epicycli ducti in ipsa non sint, neque item lineæ occultíque circuli designantes varios Excentrici situs; nè nimia intricatio confusióque indè crearetur.

Exinde interim colligere licet centrum Epicycli occupare semper Apogeum Excentrici in omni Conjunctione & Oppositione media cum Sole, & Perigeum in Quadraturis, & reliqua loca intermediis proportione temporibus; adeò proinde ut bis in mense totum Excentricum percurrat.

Exsistente rursus Epicyclo in X, Elongatio lunæ à Sole est G X, & duplum illius, seu distantia Lunæ ab Apogeo T X; quæ cùm diceretur in Sole Anomalia seu Argumentum, dici heic solet Centrum Lunæ.

Argumentum autem hoc loco vocatur distantia ipsius corporis Lunæ exsistentis v. c. in κ ab Apogeo Epicycli, aut Vero, quod heic est λ, aut Medio, quod heic est μ, (hoc autem designatur per lineam eductam ex puncto K, quod centro Excentrici opponitur) unde & illud Argumentum Verum, hoc autem Medium appellatur.

Cúmque arcus λ μ dicatur Prostaphæresis seu Æquatio centri, tum α β dicitur Æquatio Argumenti. Et cùm illa addatur ad Argumentum medium, ut habeatur Verum, si centrum Lunæ fuerit minus sex Signis, subtrahatur, si majus; ista ex opposito subtrahitur, si minus, additur, si majus.

Ut

Ut taceam illam esse nullam, si centrum Epicycli fuerit in Apogeo vel Perigeo Excentrici; hanc nullam, si Luna fuerit in Apogeo Perigeóve Epicycli: ac rursus illam maximam esse paulò infra medias longitudines, ut ξ ο, Epicyclo exsistente in θ; istam maximam, cùm centrum Epicycli est in Perigeo Excentrici, ac Luna in contactu Peripheriæ Epicycli, & lineæ ductæ ex centro Mundi, ut C π, Epicyclo in Y.

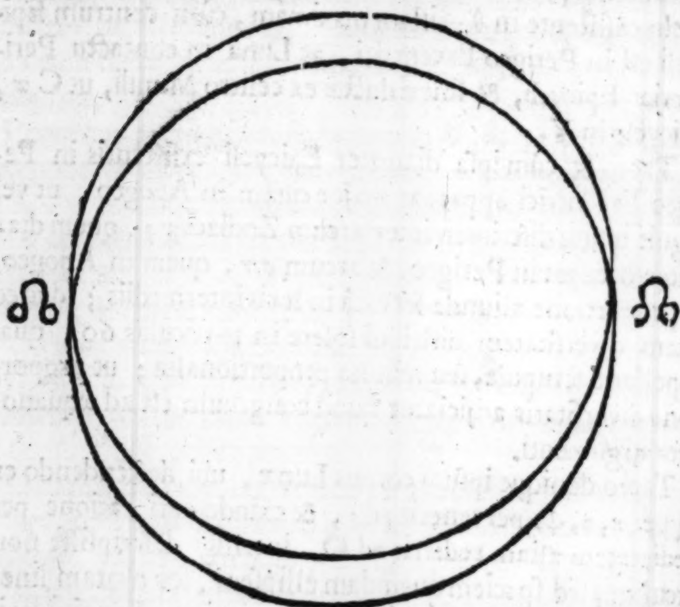
Taceo &, cùm ipsa diameter Epicycli exsistentis in Perigeo Excentrici appareat major quàm in Apogeo, ut vel arguit ipsum discrimen inter arcum Zodiaci π ρ, quem diameter occupat in Perigeo, & arcum σ τ, quem in Apogeo, ac proportione aliunde servatâ in locis intermediis; idcirco totam diversitatem distribui solere in particulas 60, quas appellant scrupula, seu minuta proportionalia; ut proportione diversitatis adjiciatur quod congruum est ad æquationem argumenti.

Taceo denique ipsum corpus Lunæ, ubi descendendo ex Q per κ, φ, ψ, pervenerit ad ι, & exinde pari ratione per medietatem aliam redierit ad Q, intelligi descripsisse non circulum, sed speciem quamdam ellipseos, seu ovatam lineam. Atque hæc sunt quidem capita præcipua Longitudinis motum attinentia.

Quod ad Latitudinis motum spectat, notandum est ut via Solis seu Ecliptica Æquatorem obliquè intersecat in duobus oppositis Æquinoctialibus punctis, sic Orbitam Lunæ, seu descriptum Excentricum, non jacere directè sub Ecliptica, sed eam obliquè intersecare in duobus oppositis punctis, quos Nodos appellant; & Ascendentem quidem, quo ex Austro in Boream, Descendentem, quo ex Borea in Austrum transitur.

Et cùm id sit commune Lunæ cum Planetis cæteris, tum ejus est proprium ut Nodus Ascendens hâc formâ ☊ pingatur, & Descendens hâc ☋; & ille Caput, iste Cauda Draconis vulgò appelletur. Fortè quòd ut Draco serpénsve tenuatur in caput & caudam, tumescit in ventrem; ità spatium dimidio Orbitæ Lunæ ac Eclipticæ comprehen-

ſum tenuetur ad Nodos, tumeſcat ad medium, quà limes eſt, maximáve digreſſio; ut ex hac figura intelligitur.



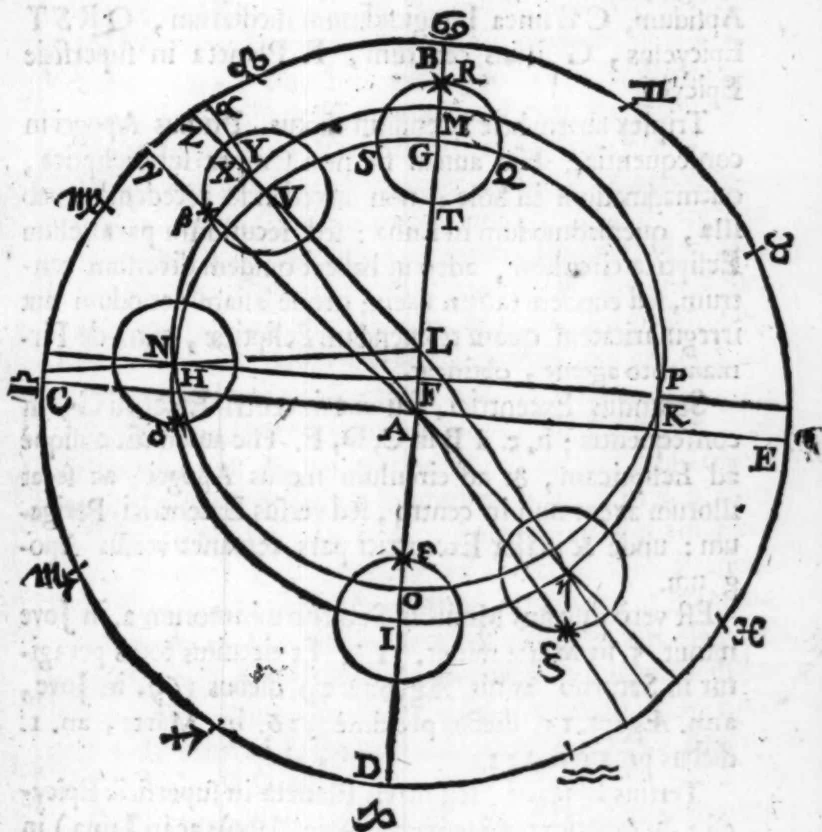
Notanda verò heic ſolùm duo. Unum, Cùm Luna à Nodo diſcedens acquirat paulatim latitudinem, quouſque ad limitem Boreum Auſtrinúmve pervenerit, maximam latitudinem diſtantiámve quam in utrovis limite obtinet eſſe graduum quinque.

Alterum, Nodos non eſſe Fixos in certis Eclipticæ punctis, ſed progredi ſenſim in antecedentia, & dietim quidem paulò ampliùs quàm tribus minutis; adeò ut circuitum abſolvat intra 19. ferè annos: unde exſiſtit quem ſuperiùs & Cyclum Lunarem, & Numerum aureum, & Periodum Metonis appellavimus. Solet autem propterea fingi ſeu orbis, ſeu circulus concentricus Mundo, qui dicitur Deferens Nodos.

CAP. VI.

De Theoria trium Superiorum Planetarum, nempe Saturni, Jovis, & Martis.

QUòd horum trium motus non formâ, sed quantitate solâ, discrepent inter se, ideo sufficiat universè pro illis hujusmodi schema.



In ipſo, A eſt centrum Mundi, B C D E Ecliptica, F centrum Excentrici, G H I K Excentricus, L centrum circuli Æquantis vocati, tantum diſtans à centro Excentrici quantum hoc à centro Mundi, M N O P Æquans ipſe, Excentrico æqualis, & in plano eodem cum ipſo. Æquans autem hic ſive orbis ſive circulus inducitur, quòd hujuſmodi Planetarum motus in Excentricis & Epicyclis æquabiles regularéſve ſint, non ſuper ſuis centris, ſed ſuper alieno, hujus nempe Æquantis centro. G Apogeum Excentrici, I Perigeum, M Apogeum Æquantis, O Perigeum, B D linea Apſidum, C E linea Longitudinum mediarum, Q R S T Epicyclus, G illius centrum, R Planeta in ſuperficie Epicycli.

Triplex autem heic attenditur motus. Primus Apogei in conſequentia. Hic autem fit non ſemper ſub Ecliptica, quemadmodum in Sole; non accedendo recedendóve ab illa, quemadmodum in Luna: ſed ſecundùm parallelum Eclipticæ circulum, adeò ut habeat quidem diverſum centrum, ſed eundem tamen axem; neque aliam periodum aut irregularitatem quàm tribuendam Eclipticæ, cùm de Firmamento agetur, obtineat.

Secundus Excentrici, ſeu mavis centri Epicycli G, in conſequentia; h. e. à B in C, D, E. Hic autem fit obliquè ad Eclipticam, & ad circulum motûs Apogei; ac ſecat illorum axem non in centro, ſed verſus Excentrici Perigeum: unde & major Excentrici pars remanet verſus Apog um.

Eſt verò diurnus Motus in Saturno minutorum 2. in Jove minut. 5. in Marte minut. 31 ½. Et circuitus totus peragitur in Saturno annis Ægyptiis 29. diebus 169. in Jove, ann. Ægypt. 11. diebus proximè 316. in Marte, an. 1. diebus proximè 322.

Tertius Epicycli, ſeu mavis Planetæ in ſuperficie Epicycli: & ſuperiore quidem ejus parte (ſecùs ac in Luna) in conſequentia, utputa in Q, R, S; inferiore in antecedentia, utputa in S, T, Q.

Eſtque dietim in Saturno minut. 57. in Jove, 54. in Marte,

Marte, ferè 28. Et periodus ejus absolvitur in Saturno anno 1. & diebus 13 $\frac{1}{4}$. in Jove, an. 1. & diebus ferè 34. in Marte, annis 2. & diebus ferè 60.

Esto Epicycli centrum in V, Apogeum Epicycli medium X, designatum putà per lineam ex centro Mundi; erit tum linea Medii motûs L Z, linea Veri A α, & arcus ♈ B Z motus medius, arcus ♈ B α Verus. Et cùm linea Veri loci Planetæ exsistentis in β sit A γ, ideo Verus Planetæ motus erit ♈ B γ.

Cùm autem distantia ab Apogeo Excentrici appellari heic quoque soleat non tam Anomalia aut Argumentum quàm Centrum Epicycli, illúdque aut medium, ut B Z, aut Verum, ut B α; tum heic etiam specialiter Argumentum dicitur distantia Planetæ ab Apogeo Epicycli; medium à medio, ut arcus X β; Verum à Vero, ut arcus Y β.

Ut prætercam heic eodem modo accipi Prostaphæresin, seu Æquationem Centri, arcum videlicet α γ, & minuta proportionalia ex diversitate apparente diametri Epicycli, & tempus quo Æquationes sunt aut nullæ, aut maximæ, & quo addendæ aut subtrahendæ, & si qua sunt hujusmodi; eodem, inquam, modo heic accipi quo dictum in Luna, ut vel ex ipsa Schematis inspectione intelligi potest.

Quanquam non est existimandum cùm Epicyclus illiúsve centrum ex G pervenit ad V, Planetam esse solùm promotum per superficiem Epicycli ex R aut Y in β, & cùm ad H, in δ, & cùm ad I, in ε; siquidem priusquam Epicyclus Saturni v. g. pervenerit ex G ad I, ipse Planeta Epicyclum totum percurrit proximè quindecies. Quamobrem Planeta eo fine duntaxat in iis locis depictus est, ac præterea in ζ, cùm Epicyclus pervenit ad η, ut mox dicta intelligantur; útque præterea videas quomodo, cùm Epicyclus pervenit ad I, Planeta esse possit in Perigeo Excentrici & Epicycli simul.

Quod mirabile interim heic est, ipsa est consensio revolutionis Planetæ per Epicycli superficiem cum ipso Sole; siquidem talis revolutio completur præcisè tanto tempore quantum est ex una Conjunctione aut Oppositione media

cum Sole ad aliam: adeò ut in omni Conjunctione media Planeta exſiſtat in Apogeo medio Epicycli, & in omni Oppoſitione ſit in Perigeo; ſícque tantum ſemper diſtet Planeta ab Apogeo medio Epicycli quantum linea medii loci Solis à linea medii motûs Planetæ; ac ſubtrahendo proinde medium motum Planetæ ex medio motu Solis, Argumentum medium Planetæ remaneat.

Ex quo licet intelligi, quantò centrum Epicycli circuit tardiùs Excentricum, veluti in Saturno, tantò Epicyclum Planetámve in ipſo revolvi celeriùs; Sol nempe Planetam aſſequitur citiùs. Ac licet rurſus intelligi, medium Planetæ motum junctum motui ejus in Epicyclo æquari medio motui Solis.

Ad Latitudinem quod ſpectat, dependet ea quidem ex obliquitate quâ ſe habet Planetæ Orbita ſeu Excentricus ad Eclipticam; ſed contingit nihilominus ipſam augeri vel minui ex inclinatione obliquationéque Epicycli non fixa, ſed mutabili libratilíque.

Vix autem poteſt Latitudo maxima pervenire, in Saturno quidem ad gradus 2. & min. 5. aut 6. in Jove ad grad. 1. & min. itidem 5. aut 6. in Marte demum ad gradus 7.

CAP. VII.

De Theoria duorum Inferiorum Planetarum, Veneris nempe & Mercurii.

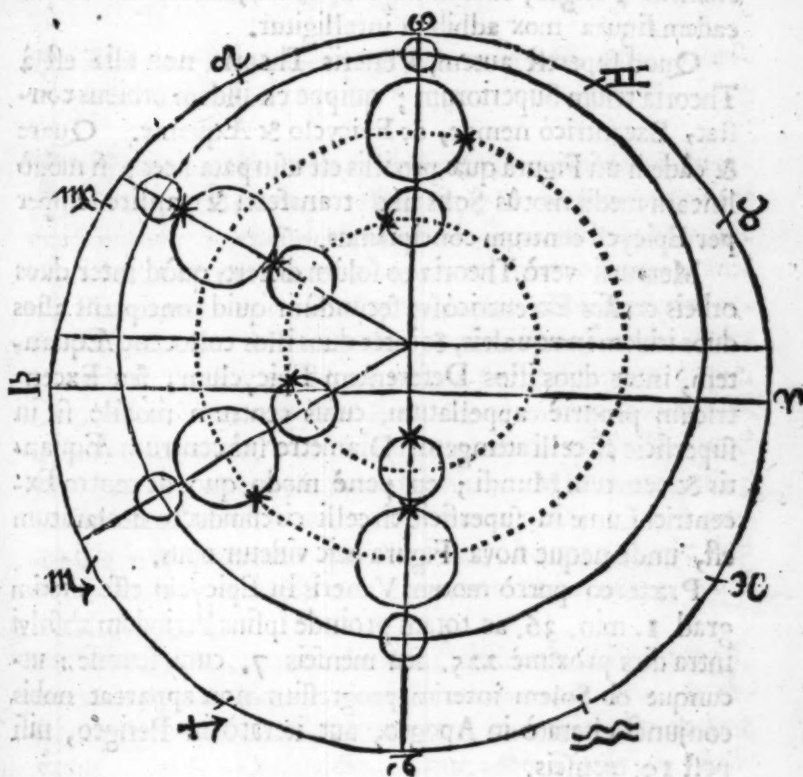
HOſce duos quoque conjunctim ſpectamus, propter formam motûs communem quâ à memoratis tribus diſcrepant.

Et primùm quidem iſtis quoque duobus tam Excentricus quàm Epicyclus competunt: verùm linea medii motûs ipſorum non diſcedit unquam à linea medii motûs Solis, ſed ità eſt una eadémque cum ipſa, ut Epicyclorum centra lineæ medii motûs Solis veluti illigata ſint, neque poſſint proinde Planetæ longiùs evagari à Sole quàm ipſi illorum

Epicycli

Epicycli patiuntur; secùs profectò ac Superiores, qui, propter diversas medii motûs lineas, etiam ad usque ipsam cum Sole oppositionem à Sole discedunt.

Exinde interim fieri constat, ut non alium medium longitudinis motum quàm Sol habeant, útque ratione hujusce motûs sint semper cum Sole conjuncti, ac eâdem proinde Periodo, unius anni scilicet, Excentricum suum uterque percurrant. Quæ omnia intelligi vel ex sola hujus figuræ inspectione possunt.



Et conveniunt quidem rursus cum Superioribus, ut in superiore Epicycli parte secundùm, in inferiore contra successionem Signorum moveantur; ac rursus, ut habeant in ipso Epicyclo Apogeum tam medium quàm Verum, à quo ad ipsorum usque corpora accipiatur numeretúrve Argumentum tam medium quàm verum: & pari proinde ratione prostaphæresis, æquatióve tam centri quàm Argumenti, adhibitis quoque minutis proportionalibus, usurpetur. Verùm differunt, quòd donec versantur non modò in Apogeo sed etiam in Perigeo, sint cum ipso Sole conjuncti; uti vel ex eadem figura mox adhibita intelligitur.

Quod superest autem, Veneris Theoria non alia est à Theoria trium Superiorum; quippe ex iisdem orbibus constat, Excentrico nempe, ac Epicyclo & Æquante. Quare & eâdem uti Figurâ quæ pro illis est usurpata licet; si modò lineam medii motûs Solis unà transferri & transire semper per Epicycli centrum concipiamus.

Mercurii verò Theoria eo solùm differt, quòd inter duos orbeis crassos Excentricósve secundùm quid concipiant alios duos itidem inæqualeis, & inter duos illos collocent Æquantem, inter duos istos Deferentem Epicyclum, seu Excentricum propriè appellatum, cujus centrum mobile sit in superficie circelli attingentis Diametro suâ centrum Æquantis & centrum Mundi; eo penè modo quo de centro Excentrici Lunæ in superficie circelli circumducto declaratum est, unde neque nova Figura heic videtur opus.

Prætereo porrò motum Veneris in Epicyclo esse dietim grad. 1. min. 36. ac totam proinde ipsius Periodum absolvi intra dies proximè 225. seu menseis 7. cum semisse: utcunque ob Solem interim progressum non appareat nobis conjuncta iteratò in Apogeo, aut iteratò in Perigeo, nisi post 19. menseis.

Mercurii autem motum in Epicyclo esse dietim grad. 4. min. 5. $\frac{1}{2}$ ac Periodum ipsius absolvi intra dies proximè 88, seu treis propè menseis; utcumque ab una conjunctione Apogea cum Sole ad Apogeam aliam, aut à Perigea ad Perigeam, nonnisi post 4. ferè menseis redeat.

Quod

Quod ad Latitudinis motum ſpectat, oritur is etiam partim ex obliquitate Excentrici, partim ex inclinatione Epicycli; & eâ quidem utriuſque contemperatione, ut in Venere major ſit Latitudo ad Boream, in Mercurio major ad Auſtrum; & in Venere quidem Latitudo interdum ad 9. gradus perveniat, in Mercurio autem non ampliùs quàm ad quinque.

CAP. VIII.

De Theoria Firmamenti, & ſuper-exſtructi unius alteriúſve Cryſtallini.

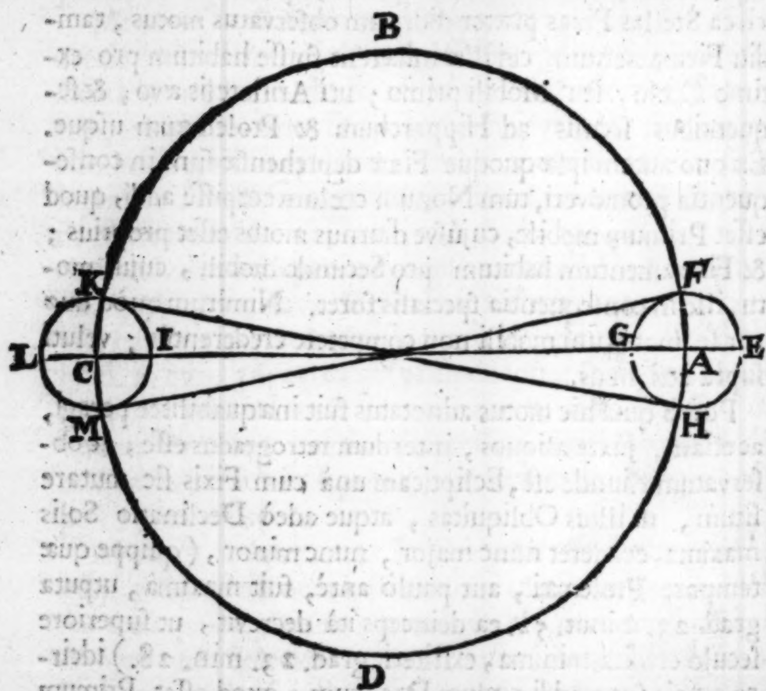
DEnique, ut & pauca quædam de Firmamento attingamus, ac ſimul quæ allata de ipſo Phænomena ſunt explicentur; Sciendum eſt imprimis, quamdiu nullus fuit circa Stellas Fixas præter diurnum obſervatus motus, tamdiu Firmamentum cui illæ inhærent fuiſſe habitum pro extimo Cœlo, ſeu Mobili primo; uti Ariſtotelis ævo, & ſequentibus ſeculis ad Hipparchum & Ptolemæum uſque. Ex quo autem ipſæ quoque Fixæ deprehenſæ ſunt in conſequentia promoveri, tum Nonum cœlum cœpiſſe addi, quod eſſet Primum mobile, cujúſve diurnus motus eſſet proprius; & Firmamentum habitum pro Secundo mobili, cujus motus ille in conſequentia ſpecialis foret. Nimirum quòd duo per ſe motus uni mobili non competere crederentur; veluti ſuprà attigimus.

Porrò quia hic motus adnotatus fuit inæquabiliter peragi, ac etiam, juxta aliquos, interdum retrogradus eſſe, ac obſervatum aliunde eſt, Eclipticam unà cum Fixis ſic mutare ſitum, ut illius Obliquitas, atque adeò Declinatio Solis maxima, evaderet nunc major, nunc minor, (quippe quæ tempore Ptolemæi, aut paulò antè, fuit maxima, utputa grad. 23. minut. 52. ea deinceps ità decrevit, ut ſuperiore ſeculo credita minima, exſtiterit grad. 23. min. 28.) idcirco cœpit ſuperaddi cœlum Decimum, quod eſſet Primum mobile,

mobile, ac retineri simul cœlum nonum, dictum plerisque Crystallinum, cui ille in longum seu in consequentia motus tribueretur; ipsi autem Firmamento assignatus est motus quem Accessûs & Recessûs, ac Trepidationis, Alphonsini præsertim dixerunt.

Nempe assignatâ ut mobili Primo, ità Nonæ sphæræ Eclipticâ immobili, fecere ipsam firmamenti Eclipticam variabilem; seu ità luxatam in superficie duorum circellorum circa puncta Æquinoctialia descriptorum, ut exinde duplex hujusmodi irregularitas crearetur. Res operosè declaratur; sed nè tot implicemur tricis, ac in re præsertim quæ fortè non admodum firmo fundamento innititur, conemur duntaxat eam percipere ex translatis circellis, facilitatis gratiâ, circa ipsa Solstitialia puncta.

Sunto in sequente Figura A B C D Colurus Solstitiorum in Nona Sphæra; A & C initia ♋ & ♑ in eadem; EFGH & IKLM circelli ipsis circumducti; E & I



initia

initia ♋ & ♑ in Octava sphæra, dum Ecliptica utriusque Sphæræ coincidit, & obliquitas minima est. Intelligatur punctum E procedere versus F ad Boream, & punctum I versus M ad Austrum; tum & crescet obliquitas, quousque sit maxima ad F ac M, & Ecliptica Octavæ sphæræ facta promotior versus ortum evadat F M. Intelligantur eadem puncta procedere ab F in G, ab M in L; tum & decrescet obliquitas, quousque sit minima, & Ecliptica Octavæ facta adhuc promotior in ortum coëat cum Ecliptica Nonæ. Intelligantur eadem pergere à G in H, ab L in K; tum & crescet iterum obliquitas, quousque fiat maxima in H & K, & Ecliptica Octavæ in occasum regressa evadat H K. Intelligantur denique eadem pergere ex H in E, ex K in I; tum & decrescet iterum obliquitas, quousque fiat minima, & Ecliptica Octavæ adhuc magis in occasum regressa coëat iterum cum Ecliptica Nonæ.

Atque hæc omnia quidem eâ ratione, ut cùm Nona sphæra moveat Eclipticam Octavæ continenter & æquabiliter versus ortum, ipsa tamen Ecliptica Octavæ luxatione hâc suâ hujusmodi motum irregularem reddat, ac velociorem faciat, cùm uterque motus conspirat in ortum, memoratis nimirum punctis procedentibus per medietates circellorum E F G, & I M L; segniorem autem, cùm alter motuum in occasum est; iisdem videlicet punctis procedentibus per medietates oppositas G H E, & L K I.

Denique autem visum est ex Nono illo cœlo duos facere, & ipsum Primum mobile in Undecimum locum relegare: ac ipsi quidem Firmamento motum Longitudinis, tanquam ipsi proprium restituere; motum verò Trepidationis partiri in duas Librationes, quarum una ab occasu in ortum, ab ortu in occasum, attribueretur Nonæ sphæræ, altera à Borea in Austrum, ab Austro in Boream, attribueretur Decimæ: Sicque prior faceret illum Longitudinis motum nunc velociorem, nunc tardiorem; & posterior nunc majorem, nunc minorem Obliquitatem.

Itaque solet jam Firmamento motus ille in consequentia Longitudinísve attribui, qui ab usque Copernico Præcessio seu

seu Anticipatio Æquinoctiorum appellatur; quòd ille, ob motum Terræ attributum, existimârit non tam stellas Æquinoctia immota prætergredi, tendendo versus consequentia, quàm ipsa Æquinoctia stellas immotas deserere, tendendo versus præcedentia. Solet & Nonæ sphæræ tribui illa Libratio, quæ ideo vocatur Anomalia Præcessionis Æquinoctiorum, quòd motum Præcessionis Æquinoctiorum inæqualem faciat; ac solet demum Decimæ attribui Libratio, quæ Anomalia Obliquitatis Eclipticæ ideo dicitur, quòd Obliquitatem Eclipticæ non semper eandem esse patitur.

Et motus quidem Firmamenti, seu Octavæ sphæræ, peragitur lentissimè super Polis Eclipticæ; siquidem, juxta Ptolemæum, circuitum unum non peragit nisi intra annorum 36. millia; utputa unum tantùm gradum intra annos centum conficiens: tametsi successio temporis nos docuit peragere potiùs intra annorum proximè 25. millia; utputa unum intra annos 70. gradum absolvens; utcumque aliunde Alphonsini statuerint circuitum non peragere nisi intra mille Jubilæa, seu millia annorum 49.

Motus verò Nonæ sphæræ fit quidem super iisdem Polis; at non circuitum perficiendo, sed leviter solùm librando. Nam postquam Sphæra progressa est versus ortum per duos gradus cum triente, hoc est gradum 1. min. 10. citra, & grad. 1. min. 10. ultra Æquinoctialia puncta, reditus ab ortu in occasum fit: atque id quidem etiam perquam lentè; nam una Libratio eundo redeundóque peragitur solùm intra annos 1700.

Motus denique Sphæræ Decimæ, habens pro suis quasi Polis ipsa Æquinoctialia puncta, secundùm colurum Solstitiorum peragitur, libratione adhuc minore; nempe per minuta non plura quàm 24. quorum sint 12 citra, 12 ultra Solstitialia puncta, habita quasi fixa in ipso Primo mobili; ac præterea duplo lentiore, cùm una Libratio percurratur solùm intra ter mille & 400 annos.

Ac circelli quidem heic etiam describuntur, ad explicandum quomodo Librationes sub medium celeriores, sub principium

principium ac finem lentiores appareant: sed, ut tunc adnotabitur, cùm quemadmodum rem Copernicus declaraverit attingetur, videtur res esse magìs commentitia quàm ut scrupulosiùs illam prosequamur.

CAP. IX.

Quare Planetæ nunc majores, nunc minores appareant.

NUnc quemadmodum ea Phænomena quæ sunt initio commemorata, quæque magna ex parte passiones Planetarum vulgò dicuntur, ex Hypothesi Theoriísque jam recensitis explicentur, difficile dictu admodum non est.

Ac illa quidem primùm prætereo quæ ex deductis superiore libro abunde satìs intelliguntur; cujusmodi sunt, Observari Solem aliósque Planetas nunc heic nunc illeic oriri & occidere, nunc altiùs nunc humiliùs in Meridianum evehi, Cæteros à Solis splendore nunc occultari nunc revelari, aliáque similia.

Cætera ut attingam; Videtur imprimis nihil esse mirum, si Planetæ interdum majores, interdum minores appareant. Siquidem cùm in Apogeis sint longè à terra quàm in Perigeis distantiores, necesse est illeic sub minore specie, heic sub majore, repræsententur.

Nihil necesse est admonere, non esse heic quæstionem de specie quæ propter vapores juxta horizontem increscit, quæque decrescit, prout Sidera sublimè attolluntur; quippe heic agimus de specie quæ in eadem Planetæ supra horizontem altitudine, etiam meridiana, apparet.

Ac in superioribus quidem Planetis res est facilis observatu manifestáque admodum. Nam quoties Soli opponuntur, idcirco maximi apparent, quòd in Perigeis sint Epicyclorum: nè memorem ipsorum speciem tantò adhuc magìs increscere, quantò magìs Epicyclus ad Excentrici Perigeum accedit. Mars certè speciatim, qui aliàs vix stellæ secundæ magni-

magnitudinis exæquatur, in oppositione tamen, sive dum Acronychus est, ac utroque potissimùm Perigeo concurrente, eâ evadit specie, ut Jovis atque Veneris magnitudinem æmuletur.

Facilis verò etiam est in duobus inferioribus, Venere puta ac Mercurio, sed Venere potissimùm; quippe quæ versus Perigeum, etiam interdiu, ac sub ipsum meridiem facilè videatur. Quamobrem autem non perinde videatur cùm versus Apogeum est, etsi ejus species per noctem non esse minor appareat, intelligendum est ex infrà dicendis, ubi de ejus cornibus.

In Luna res est paulò difficilior: observavimus ipsi tamen ejus diametrum, dum est tam in Excentrico quàm in Epicyclo Perigea, esse minutorum 31. secundorum 6. & cùm Apogea, minutorum 26. ac 36 secundorum: utcumque alii ipsam ad tantam exilitatem non deducant.

In Sole difficillima: sed ipsi tamen illius quoque diametrum observavimus, dum Perigeus quidem est, minutor. 31. secund. 6. quantam nempe ipsius Lunæ; & cùm Apogeus, minut. 30. secund. 12, planè ut non integrum omnino minutum intersit.

CAP.

CAP. X.

Quare nunc Veloceis, nunc Tardi.

PAri ratione, mirum non eſt ſi Planetæ incedere nunc ocyùs, nunc ſegniùs appareant. Videlicet tametſi ipſi ſuis in Excentricis & Epicyclis æquabili motu incedant, uti & incedere nobis apparerent ſi, quemadmodum dictum eſt, in eorum centris exſiſteremus; neceſſe eſt tamen obſervemus ipſos ferri inæquabiliter, quòd ipſorum motum ex centro alieno ſpectemus.

Heinc in Sole, exempli gratiâ, cùm linea Mediarum longitudinum Eclipticam nobis in duas æqualeis parteis dividens ſic Excentricum dirimat, ut quæ ejus portio verſus Apogeum eſt major eâ ſit quæ verſus Perigeum, idcirco neceſſe eſt Sol appareat nobis percurrere alterum Signorum dimidium tempore prolixiore quàm alterum; atque ea de cauſa uno tempore incedere lentiùs quàm alio, ſicque inæquabiliter ferri, & tardiſſimè quidem in Apogeo, velociſſimè in Perigeo.

Et quia Solis Apogeum ſubeſt hiſce temporibus, ut jam antè attigimus, initio gradûs ſeptimi Cancri, ac Perigeum adeò initio gradûs ſeptimi Capricorni, heinc apparet cauſa cur ea anni portio quæ eſt ab Æquinoctio verno in Autumnale, tranſeundo per æſtatem, ſit novem diebus longior illâ quæ ab Autumnali in vernum, tranſeundo per hyemem. Nimirum portio Excentrici percurrenda eſt per illam quàm per iſtam major.

Atque exinde eſt, cur cùm Sol obſervetur medio tempore conficere dietim motu apparente minuta 59, in Apogeo tamen conficiat ſolùm 57, & in Perigeo 61; ut ſuprà quoque eſt adnotatum.

In Luna res ſecùs ſe habet. Nam quia centrum Epicycli non movetur regulariter ſuper centro Excentrici, ſed ſuper centro Mundi, quod verſus Perigeum ſemper eſt, idcirco neceſſe eſt ipſum in Apogeo Excentrici ferri apparere ve-

lociùs quàm in Perigeo; videlicet illeic majores portiones Excentrici competunt arcubus Zodiaci æqualibus quàm heic. Quod idem proportione dicendum eſt de motu Lunæ in Epicyclo, quatenus movetur regulariter non ſuper centro proprio, ſed ſuper puncto quod opponitur ipſius Excentrici centro.

Exinde verò cauſa eſt cur tametſi Luna tam in Conjunctione quàm in Oppoſitione cum Sole Apogea ſit, celeriùs tamen tunc moveri appareat quàm dum fuerit in Quadraturis Perigea.

Cauſa etiam eſt cur cùm Luna mediocri motu appareat conficere dietim circiter gradus tredecim, interdum tamen conficere non omnino undecim, interdum ultra quindecim, appareat.

De Planetis cæteris alia quàm de Luna eſt ratio. Nam licèt moveantur regulariter non circa centra Excentricorum, ſed circa centra Æquantium, iſta tamen Æquantium centra ſunt reſpectu noſtrî, ſive centri Mundi, ultra centra Excentricorum; atque idcirco neceſſe eſt ut moveri tardiùs circa Apogea quàm circa Perigea appareant.

CAP. XI.

Quare nunc Directi, nunc Retrogradi, nunc Stationarii.

HÆC affectio competit ſolùm quinque Stellis errantibus quatenus in partibus variis Epicyclorum ſuorum verſantur.

Nam quia Planeta in ſuperiore Epicycli parte imitatur motum ipſius Excentrici centrìve Epicycli, qui eſt ſemper in conſequentia, heinc fit ut duplicato motu Planeta velut dirigatur, ſeu ſecundùm ſeriem Signorum ſuum curſum intendat; & per ipſum quidem Apogeum ocyſſimè heinc, indè autem tantò ſegniùs quantò ampliùs ab ipſo abeſt.

Et quia in inferiore parte adverſatur motui Excentrici, ac celeriùs fertur per Epicyclum in antecedentia quàm deve-

hatur

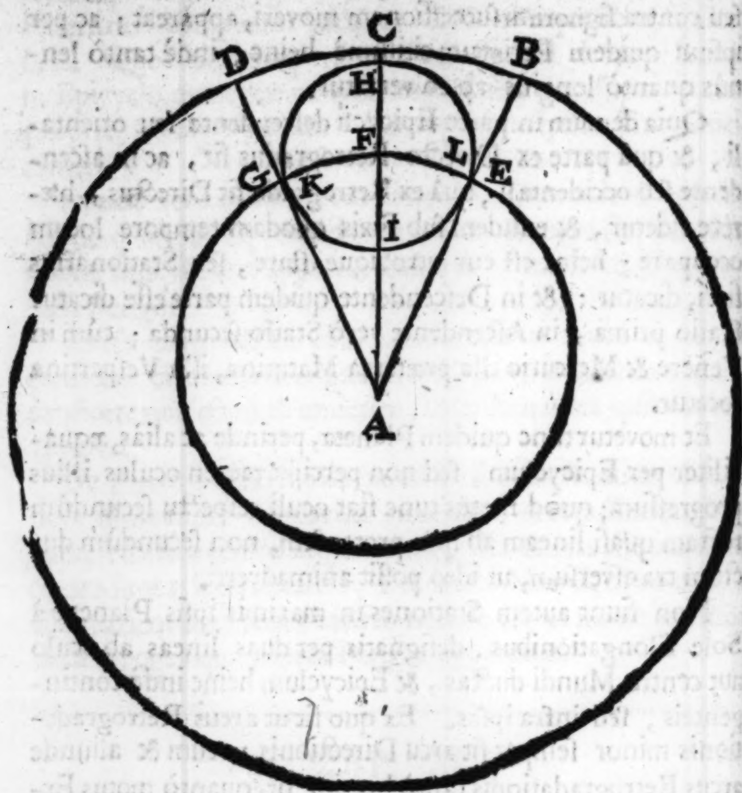
hatur ab Excentrico in consequentia, indè fit ut retrogradi, seu contra signorum successionem moveri, appareat; ac per ipsum quidem Perigeum citissimè heinc, indè tantò lentiùs quantò longiùs ab eo versatur.

Quia demum in parte Epicycli descendente seu orientali, & quâ parte ex Directo Retrogradus fit, ac in ascendente seu occidentali, quâ ex Retrogrado fit Directus, hærere videtur, & eundem sub Fixis quodam tempore locum occupare; heinc est cur utrobique stare, seu Stationarius fieri, dicatur: & in Descendente quidem parte esse dicatur Statio prima, in Ascendente verò Statio secunda; cùm in Venere & Mercurio illa præterea Matutina, ista Vespertina vocetur.

Et movetur tunc quidem Planeta, perinde ac aliàs, æquabiliter per Epicyclum, sed non percipit tamen oculus illius progressum; quòd motus tunc fiat oculi respectu secundùm rectam quasi lineam ab ipso protensam, non secundùm ductum transversum, ut ideo possit animadverti.

Non fiunt autem Stationes in maximis ipsis Planetæ à Sole Elongationibus, designatis per duas lineas ab oculo aut centro Mundi ductas, & Epicyclum heinc indè contingenteis, sed infra ipsas. Ex quo fit ut arcus Retrogradationis minor semper sit arcu Directionis: cùm & aliunde arcus Retrogradationis tantò brevior sit, quantò motus Excentrici motui Epicycli ampliùs detrahit; arcus Directionis tantò productior, quantò motus Excentrici motui Epicycli ampliùs addit.

Quæ omnia intelligi ut possint, attendendum solùm est ad Schemata in ipsis Errantium Stellarum Theoriis allata; aut etiam duntaxat inspiciendum in hoc, in quo centrum Mundi, seu spectatoris oculus, A, Zodiacus secundùm signorum successionem B C D, Excentricus E F G, Epicyclus E H G I, contingentes seu maximarum Elongationum lineæ A B, A D, Arcus Directionis E H G, Retrogradationis G I E, Statio prima K, Statio secunda L.



Interim ex iis quæ mox dicta sunt, & ex iis quæ de singulorum Planetarum motibus tam in Excentricis quàm in Epicyclis antè attigimus, intelligitur fieri ut ex tribus quidem Planetis Superioribus non retrogrediatur Saturnus, nisi 7 gradibus, aut aliquantò plus; Jupiter, nisi 10; Mars, nisi ad summum 20, (interdum enim nisi 12:) Ex duobus autem Inferioribus, Venus retrogrediatur circiter 16, aut 17; Mercurius interdum tantumdem, interdum circiter undecim.

Prætereo verò, cùm in istis duobus Conjunctio cum Sole sit media inter duas Stationes, esse in illis tribus Oppositionem

tionem mediam; & dum Stationes celebrantur, distare à Sole Saturnum quidem ultra quadrantem circuli, Jovem triente, Martem ultra trientem.

Prætereo &, cùm ex iis duobus plures sint Stationes Mercurii quàm Veneris, quoniam longè citiùs percurrendo Epicyclum, sæpius heic indè à Sole fit; ex tribus superioribus opposito modo, plures sunt Saturni quàm Jovis, & hujus quàm Martis, quoniam cùm Saturnus sit tardior quàm Jupiter, Sol ipsum citiùs assequitur; & pari ratione cùm Jupiter sit tardior quàm Mars, Sol assequitur quoque ipsum citiús.

Dixi porrò hanc affectionem competere solùm 5 Stellis Errantibus; quoniam Sol quidem non movetur per Epicyclum, sed per Excentricum duntaxat, in quo proinde potest quidem videri uno tempore moveri tardiùs quàm alio, at non propterea unquam retrogredi aut stare. Luna verò movetur quidem per Epicyclum, & superiore quidem parte contra successionem Signorum; at quoniam motus Excentrici (seu centri Epicycli per Excentricum) est longè velocior quàm motus Lunæ per Epicyclum, atque idcirco Luna tunc quoque velociùs devehitur ab Excentrico in consequentia quàm revehatur per Epicyclum in antecedentia, heinc fit ut tardiùs quidem moveri, at non propterea stare regredíve, appareat.

CAP. XII.

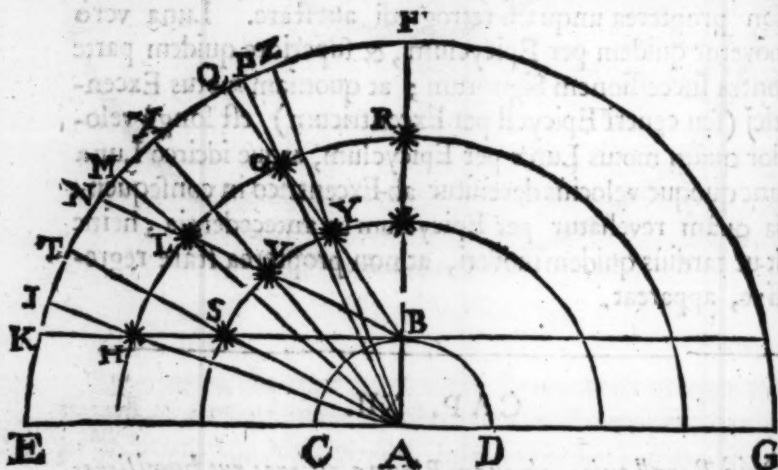
Quid Parallaxis, ob quam Planetæ altiores aut humiliores judicantur.

PArallaxeos nomine intelligitur heic non quævis commutatio, sed commutatio Visûs, quæ appellatur etiam Visûs aberratio, & Adspectûs diversitas; ac describi solet, Differentia inter verum & visum locum alicujus Astri.

Verus porrò locus alicujus Astri est punctum in Firmamento,

mento, aut supremo cœlo, ad quod terminatur recta linea ex centro Terræ sive Mundi per ipsum Astri centrum traducta. Visus autem locus est punctum in eodem, ad quod terminatur recta linea quæ ex oculo per idem Astri centrum traducitur. Unde & quia ista duo puncta incidunt in eundem verticalem circulum, definiri quoque parallaxis solet, Arcus verticalis qui intercipitur inter verum & visum locum.

Esto v. c. A centrum Terræ vel Mundi, CBD Terræ superficies, B oculus, EFG verticalis in Firmamento seu supremo cœlo. Astrum sit imprimis in Horizonte sensibili H: Tunc Verus locus erit I, terminans nempe lineam AI; locus visus K, terminans putà lineam BK; & arcus IK Parallaxis, scilicet discrimen inter utrumque locum.



Quòd si deinde Astrum elevatum fuerit ad L, constat Parallaxin ejus fore MN; si ad O, Parallaxin fore PQ; & ità de cæteris locis.

Ubi interim adnota Parallaxin horizontalem esse maximam; ac ipsam, ascendente Astro, sic decrescere, ut si Astrum ad verticem R pervenerit, nulla demum sit Parallaxis futura; quòd lineis veri & visi locorum in unam coeuntibus, idem futurus sit Verus ac Visus locus.

Adno-

Adnotare verò etiam licet, Quò aliquod Astrum est Terræ propinquius, eò majorem ipsi Parallaxin creari. Nam Astrum v. c. in S, hoc est in eadem horizontali linea cum H, creat Parallaxin T K; in V, hoc est in eadem visi loci linea cum L, creat Parallaxin NX; in Y, hoc est in eadem cum O, creat Parallaxin Q Z.

Quin adnotare etiam oportet Angulum qui fit in centro Planetæ ex lineis Veri ac Visi locorum, & cui semidiameter Terræ opponitur, qualis est v. c. Angulus A H B, aut A L B, &c. ipsum propriè esse qui & dicitur Angulus, & est mensura Parallaxeos. Nimirum prout ipse est aut magnus, aut parvus, aut nullus, arcus quoque ille qui Parallaxis dicitur magnus, parvus, aut nullus est.

Prætereo porrò esse aliam quandam Parallaxeos speciem quæ in Luna attenditur, & tam secundùm longitudinem quàm secundùm latitudinem fit. Ea nempe non attenditur in verticali circulo; sed aut in ipsa Ecliptica, quam circuli latitudinum veri ac visi locorum in diversis partibus intersecant, arcúmque intercipiunt Longitudinis Parallaxin dictum; aut in circulo ad Eclipticam recto, quem intersecant duo circuli per loca verum & visum ducti, Eclipticæq; paralleli, & intercipientes arcum qui Parallaxis Latitudinis appellatur.

CAP. XIII.

Quæ sit proinde singulorum, & Fixarum etiam, à Terris distantia; quisque adeò Cœlorum ordo.

Cum, quò major est Parallaxis eò res visa propinquior sit, quò minor eò distantior, idcirco in eo sunt Astronomi, ut Parallaxes Siderum síntne, & quantæ sint, observent, quò de ipsorum propinquitate aut remotione à Terra pronuncient.

Enimvero cùm in ipsa Luna Parallaxis fiat admodum sensibilis, (videlicet horizontalis integrum etiam gradum excedit)

excedit) in cæteris nihilominus res est subtilis adeò negotii, ut verisimilitudinem non excedat. Quippe in Mercurio, Venere, Sole, Marte, difficillimè aliqua notatur; in Jove ac Saturno vix ulla est; & ad Fixas quod attinet, eæ sunt longè evectiores quàm ut ullam penitus prodant.

Non memoro causam hujus rei esse quam suprà insinuavimus, quòd Terræ nimirum Semidiameter, quæ & pro communi mensura, & quasi pro duarum stationum dimensoriarum interstitio accipitur, sensibilem quidem rationem ad Lunæ distantiam obtineat: ad cæterorum autem distantiam adeò exilem habeat, ut ferè aut etiam prorsus evanescat; quasi Terra jam velut punctum sit, nihílque intersit Sidus aliquod ex Terræ superficie, aut ex ejus centro, spectetur.

Ut hoc tamen loco Siderum distantiam, quam ex mente Ptolemæi Albategnius præsertim & Alphraganus deduxerunt, aliíque amplexi sunt, proponamus, quoniam illa per repetitas Terræ semidiametros explicatur, ideo attingendum est paucis quantanam Terræ semidiameter sit.

Cùm ergò, licèt variæ de ambitu Terræ opiniones sint, nobis tamen propemodum constet esse ipsam milliarium Italicorum 20255, quòd in maximo ad Terræ superficiem circulo respondeant uni gradui milliaria proximè 73; ea de causa, tum Diameter Terræ erit milliarium Italicorum 8354, tum Semidiameter milliarium 4177.

Suppone autem, ut rem tritam, Milliare dici quòd mille passus (seu Stadia 8. quæ singula sunt 125 passuum) contineat, & Passum intelligi Geometricum (seu duplum vulgaris) quinque scilicet pedes continentem, Pedem verò etiam Geometricum intelligi, & talem quidem qui minor sit Parisino seu Regio vocato unâ decimâ quàm proximè parte. Scilicet diviso Parisino Pede in mille particulas, deprehendimus Romanum antiquum continere ex illis nongentas & quatuor.

Usurpo verò Italicum milliare potiùs quàm Leucam Gallicam, quòd mensura constantior sit. Tametsi cùm Leuca Gallica mediocris contineat plùs minùs tria milliaria Italica, nihil

nihil vetet allatas mensuras sic reducere, ut ambitus Terræ censeatur continere Leucarum Gallicarum 8752, Diameter 2785, Semidiameter 1392.

Utcumque sit, ecce distantiam quam Arabes illi ex Ptolemæi principiis, non modò circa Solem & Lunam, verùm etiam circa quinque Erranteis stellas, ac Fixarum quoque Sphæram, deduxerunt. Intelligenda verò est in ipsis Planetis distantia mediocris, acceptáve cùm ii versantur circa longitudinis medias; alioquin enim in Apogeo longiùs, in Perigeo propiùs distant.

Distantia mediocris quâ absunt à Terra	Luna	est terrenarum semidiametrorum	49
	Mercurius		115
	Venus		618
	Sol		1165
	Mars		4584
	Jupiter		10423
	Saturnus		15800
	Fixæ		19000

Interim verò ex ipsa serie quâ istæ distantiæ increscunt comprobatus manet qui Cœlorum ordo in hujusce Institutionis Procœmialibus propositus est, saltem ad usque cœlum Fixarum; nam quod de cæteris dici potest, id attigimus circa Theoriam Firmamenti.

Ac solent quidem aliæ nonnullæ præter Parallaxin rationes afferri comprobando huic ordini: verùm illæ aut sunt fallaces, ut quæ ex umbris petitur, (falsum est enim breviorem umbram à luminoso corpore distantiore projici, si in eadem supra horizontem altitudine, hoc est eodem gradu, accipiatur quo propius;) aut à decoro assumptæ non perinde suadent, (ut dum consentaneum esse perhibent Solem, qui princeps omnium sit, solium in medio obtinere.)

Hæc certè ratio neque Platonem neque Aristotelem movit, qui ut Lunam in infimo, sic Solem in loco succedente collocârunt. Non movit item Anaximandrum aut Metrodorum Chium, qui Solem in supremo, Lunam in sequente, stellas

ſtellas Erranteis in locis ſuccedentibus, Inerranteis in infimo habuerunt. Non item alios, qui alias aliáſque Soli cæteríſque ſedeis aſſignârunt.

Et dicendum quidem hoc loco videretur, quemadmodum probabile ſit Mercurium & Venerem ità Soli circumduci, ut aliquando quidem inferiores propioréſque, ſed aliquando etiam ſuperiores diſtantioréſque à Terra ſint quàm Sol: verùm res eſt intelligenda ex ipſis tam Copernici quàm Tychonis Syſtematibus ſequente libro proponendis; cùm heic referamus duntaxat communem Ptolemaïcámque ſententiam.

CAP. XIV.

Quæ item eorundem & Fixarum ſit (ſed habitis ſimul apparentibus diametris) vera Magnitudo.

QUia ex ſuppoſita diſtantia, & obſervata apparente viſibilis rei diametro, judicare licet de vera illius tum diametro, tum ſuperficie, tum craſſitudine corporeâve mole, ea propter, ubi præter diſtantiam adnotârunt etiam illi iidem Aſtronomi quanta cujuſque Sideris diameter apparens ſeu viſibilis foret, pronunciârunt etiam quæ foret Sideris cujuſque vera Magnitudo.

Cæterùm videtur id quoque negotium longè difficilius quàm reputari ſoleat, definire quæ ſit habenda Sideris cujuſque diameter apparens. Nam Sol quidem ſuo ſplendore ſeu ſpectetur ipſe, ſeu aliâ induſtriâ ejus diameter exploretur, negotium facit maximum; aliorum verò Aſtrorum diſci nunc majores nunc minores (etiam in eadem à terris diſtantia, ac in ea ſupra horizontem altitudine quæ ſit refractione immunis) apparent, prout oculus eos ſpectat ex variis lucis tenebrarúmque gradibus: tantò ſiquidem majores videntur, quantò ſunt tenebræ denſiores; & nè lux quidem, quâ apparent exiliſſimi, illos quantum par eſt diminuit, ut nobis quidem conſtitit.

Sanè,

Sanè nè illud repetam quod de observatis à nobis Solis ac Lunæ diametris apparentibus est jam antè dictum, ac nè aliquid etiam heic subjiciam de cæteris, adnoto duntaxat diametrum Mercurii, quæ alioquin apparet, haberíque solet minutorum duorum aut trium, fuisse à nobis observatam triente minuti non majorem; ídque cùm hac in Urbe anno 1631. & die Novembris 7. manè in ipso Solis disco apparuit, ac suâ se umbellâ citra telescopium in papyro pinxit, potuítque ejus diameter cum diametro Solis comparari impuné. Prætereo autem illum exiisse è margine occiduo Solis (fuit enim retrogradus) horâ 10. cùm minutis 28. latitudinem Boream assequutum minutorum 6. secund. 20.

Enimvero quia, ut jam monuimus, Ptolemæi Sectatorúmque sententiam heic referimus, ecce imprimis quantas diametros apparenteis habuerint, & maximè quidem sub mediocrem illorum à Terra distantiam.

Diameter apparens	Lunæ	est minutorum	$33\frac{1}{3}$
	Mercurii		2
	Veneris		3
	Solis		$31\frac{1}{3}$
	Martis		$1\frac{1}{2}$
	Jovis		$2\frac{1}{2}$
	Saturni		$1\frac{1}{3}$

Circa Fixas autem nihil definierunt, nisi quòd Albategnius stellis Magnitudinis primæ unius minuti ac semissis (seu quantam & Marti) diametrum attribuit.

Deinde verò ex habita Sideris cujusque distantia ac visibili diametro, obtinuere diametrum veram; eámque cum diametro Terræ comparantes, cubicéque multiplicantes, Sideris cujusque crassitudinem corpúsve ità deduxerunt, ut quantum à corpore Terræ excederetur, aut ipsum excederet, designaverint. Designatio autem, quod ad Planetas spectat, hujusmodi fuit.

Sunt

Sunt	Luna	minores Terrâ vicibus		39
	Mercurius			19000
	Venus			28
	Sol	majores Terrâ vicibus		167
	Mars			1 ½
	Jupiter			81
	Saturnus			79

Quod ad Fixas verò, arbitrariâ quadam assumptione, hujusmodi.

Sunt Fixæ Magnitudinis	I	majores Terrâ vicibus	108
	II		90
	III		72
	IV		54
	V		36
	VI		18

Atque hoc quidem potissimùm juxta Alphraganum; alioquin enim Albategnius habens stellas I. magnitudinis vicibus 102 majores quàm Terram, & stellas VI. sexdecim, docet ex Mundanis corporibus secundùm magnitudinem spectatis primo loco esse Solem, secundo stellas Fixas I. magnitudinis, tertio Jovem, quarto Saturnum, quinto Fixas cæteras, sexto Martem, septimo Terram, octavo Venerem, nono Lunam, decimo Mercurium.

CAP. XV.

Qui Planetarum Adspectus sint.

PLanetarum Adspectus, quos Græci Σχηματισμοὺς, Latini appellant *Configurationes*, nihil aliud sunt quàm mutuæ habitudines quibus Planetæ se invicem quatenus sunt in variis Zodiaci partibus constituti respiciunt.

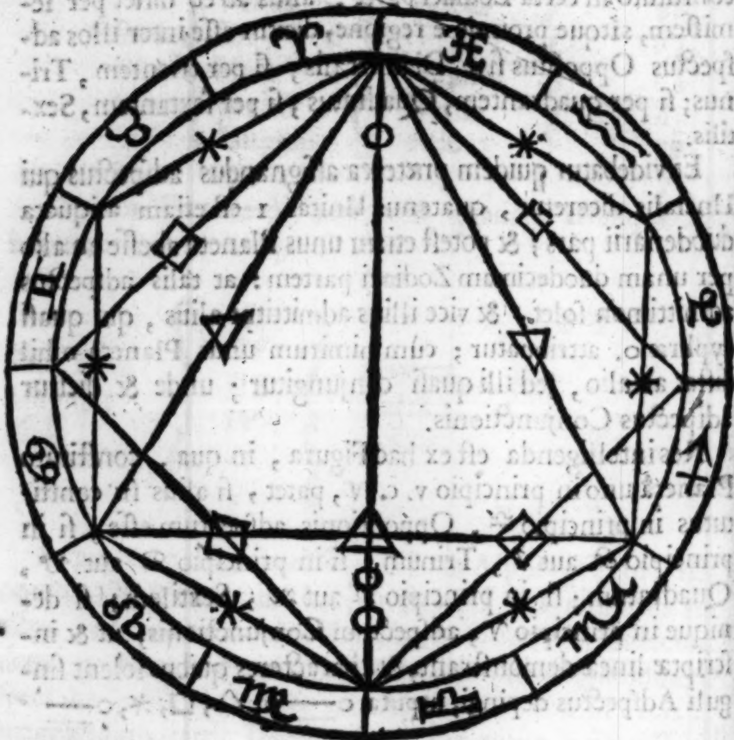
Et quia numerus duodenarius quo Zodiaci Signa distinguuntur

guuntur sortitur aliquotas parteis, Semissem 6, Trientem 4, Quadrantem 3, Sextantem 2, ea de causa, si Planetâ uno constituto in certa Zodiaci parte, alius ab eo distet per semissem, sítque proinde è regione, dicitur esse inter illos adspectus Oppositus sive Diametralis; si per trientem, Trinus; si per quadrantem, Quadratus; si per sextantem, Sextilis.

Et videbatur quidem præterea assignandus adspectus qui Uncialis diceretur, quatenus Unitas 1 est etiam aliquota duodenarii pars; & potest etiam unus Planeta abesse ab alio per unam duodecimam Zodiaci partem: at talis adspectus admitti non solet, & vice illius admittitur alius, qui quasi cyphræ o. attribuatur; cùm nimirum unus Planeta nihil distat ab alio, sed illi quasi conjungitur; unde & dicitur adspectus Conjunctionis.

Res intelligenda est ex hac Figura, in qua, constituto Planetâ uno in principio v. c. ♈, patet, si alius sit constitutus in principio ♎, Oppositionis adspectum esse; si in principio ♌ aut ♐, Trinum; si in principio ♋ aut ♑, Quadratum; si in principio ♊ aut ♒, Sextilem; si denique in principio ♈, adspectum Conjunctionis; ut & inscriptæ lineæ demonstrant, & characteres quibus solent singuli Adspectus depingi, utputa ☍, △, □, ✶, ☌.

Porrò



Porrò, cùm Adſpectus ſolus Conjunctionis Syzygia dici mereatur, ſolet tamen vox etiam tribui & Oppoſitioni, & Adſpectibus cæteris, abuſu quodam ampliationis.

Prætereo autem ſolere adſpectum aliquem dici Partilem, cùm Planeta unus diſtat ab alio exquiſitè per aliquotam partem; Platicum verò, cùm aut minuta aut gradus etiam aliqui deſunt. Et cùm Partilis ſpeciatim Conjunctio ea ſit quâ Planetæ ſunt in eadem longitudine, eam conjunctionem dici Centralem & Corpoream, quâ iidem exſiſtunt quoque in eadem Latitudine, & inferior ſupponit ſuum centrum centro ſuperioris, corporéque ſuo ejus corpus tegit.

Quod

Quod idem proinde proportione est de quovis Planeta, tanquam inferiore respectu Fixarum quibus applicatur, dicendum.

Prætereo item hosce Adspectus factos esse potissimum celebreis apud Astrologos, qui ipsis tribuunt vim maximam tum in ciendis variis aëris mutationibus, tum in moderandis hominum fortunis, docentes, præter cætera, Oppositionem & Quadratum adspectus esse Maleficos, Trinum & Sextilem Beneficos, Conjunctionem indifferentem.

Prætereo rursus, admissis solùm quinque illis Adspectibus, constare Venerem & Mercurium referri ad Solem non posse alio Adspectu quàm Conjunctionis, cùm illa quidem vix unquam plusquam sesqui-signo, hic nè signo quidem integro, ab ipso recedat.

Prætereo insuper Keplerum induxisse nuper Adspectuum genera longè plura, nempe Semi-sextum seu Duodecilem, Decilem, Octilem, Quintilem, &c. quatenus attendit non posse ex iis solis quinque admissis rationem reddi mutationum omnium in aëre observatarum.

Prætereo demum quas speciatim Conjunctiones Magnas & Maximas vocant. Nam ut Conjunctio quatuor inferiorum Planetarum simul interdum Magna dicitur; sic frequentiùs Magna vocatur quæ Saturni ac Jovis est, & vigesimo quoque anno contingit: cùm & Magna propriè, seu potiùs Maxima, ea sit quæ trium Superiorum est, & contingit solùm octingentesimo quoque anno, utì contigit anno hujus seculi quarto.

CAP.

CAP. XVI.

De variis Lunæ Phasibus, pro varietate Adspectuum Configurationúmve ipsius cum Sole.

QUia Luna corpus sphæricum opacúmque est, & lucem illam primariam argenteámve mutuatur à Sole, ac ab ipso semper dimidiâ sui parte (aut etiam aliquantò ampliùs, prout minor est) illustratur, necesse est ut, cùm aliunde situm circa nos, ac ipsi Soli interveniendo, continenter commutet, necesse est, inquam, ut ad nos convertat nunc amplius, nunc minus ex illuminato dimidio; sícque quod ex illo apparet, variis formis figurísque, quas Phaseis dicunt, exhibeatur.

Solent verò Phaseis censeri ac nominari quatuor, pro quadruplici illo primùm recitato genere adspectuum: nam ut aliunde ipsa Conjunctio minùs propriè adspectus est, sic Phasis propriè tunc est nulla, utpote parte illuminatâ existente totâ à nobis aversâ, conversâque in ipsum Solem.

Non memoro autem Lunam, donec est inconspicua, sitientem silentémque dici; & cùm totum id tempus Interlunium vocetur, ipsum speciatim diem Conjunctionis appellari Νουμηνίαν, *Novilunium*, itémque Ἕνην καὶ νέαν, quòd Luna eo die sit *Vetus ac Nova*.

Prima itaque Phasis dicitur, cùm Luna à Conjunctione recens, vesperéque emergens è Solaribus radiis, obvertit nobis portiunculam, & ipsam quidem quasi excavatam, partis illius illuminatæ, (residuo quod suprà cœlum respectante) ac tum dicitur, & maximè quidem sub ipsum Sextilem adspectum, Corniculata Falcatáque, & Græcè Μηνοειδὴς, ob formam videlicet propriam, quam quæ imitantur cætera *Lunulata* appellitantur.

Secunda est, cùm Luna sub septimum jam aut octavum diem, quo quadrante à Sole abest, cavitate illâ jam evanidâ, obvertit nobis integrum illuminatæ partis dimidium; ac idcirco Διχότομος seu *Bisecta* dicitur, quòd ex semi-globo nobis

nobis obverso dimidium adhuc obscurum sit; & ut semiglobus nobis ob distantiam quasi discus apparet, sic communis illa Lucis & Umbræ sectio quasi recta linea discum hunc bisecans appareat.

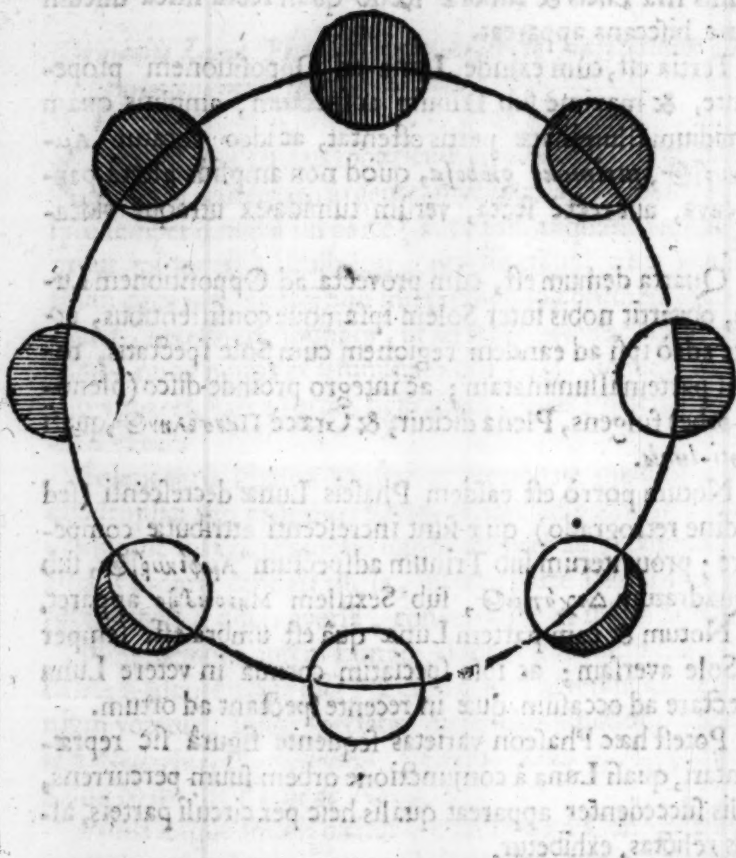
Tertia est, cùm exinde Luna ad Oppositionem properante, & maximè sub Trinum adspectum, ampliùs quàm dimidium illuminatæ partis ostentat, ac ideo vocatur Ἀμφίκυρτος, *utrimque gibbosa*, quòd non ampliùs alterâ parte cava, aut rectè secta, verùm tumida ex utraque videatur.

Quarta demum est, cùm provecta ad Oppositionem Luna, obvertit nobis inter Solem ipsámque consistentibus, atque adeò ipsi ad eandem regionem cum Sole spectatis, totam partem illuminatam; ac integro proinde disco (plenóve orbe) fulgens, Plena dicitur, & Græcè Πανσέληνος, quasi *Toti-lunis*.

Notum porrò est easdem Phaseis Lunæ decrescenti (sed ordine retrogrado) quæ sunt increscenti attributæ competere; prout iterum sub Trinum adspectum Ἀμφίκυρτος, sub Quadratum Διχότομος, sub Sextilem Μηνοειδὴς apparet.

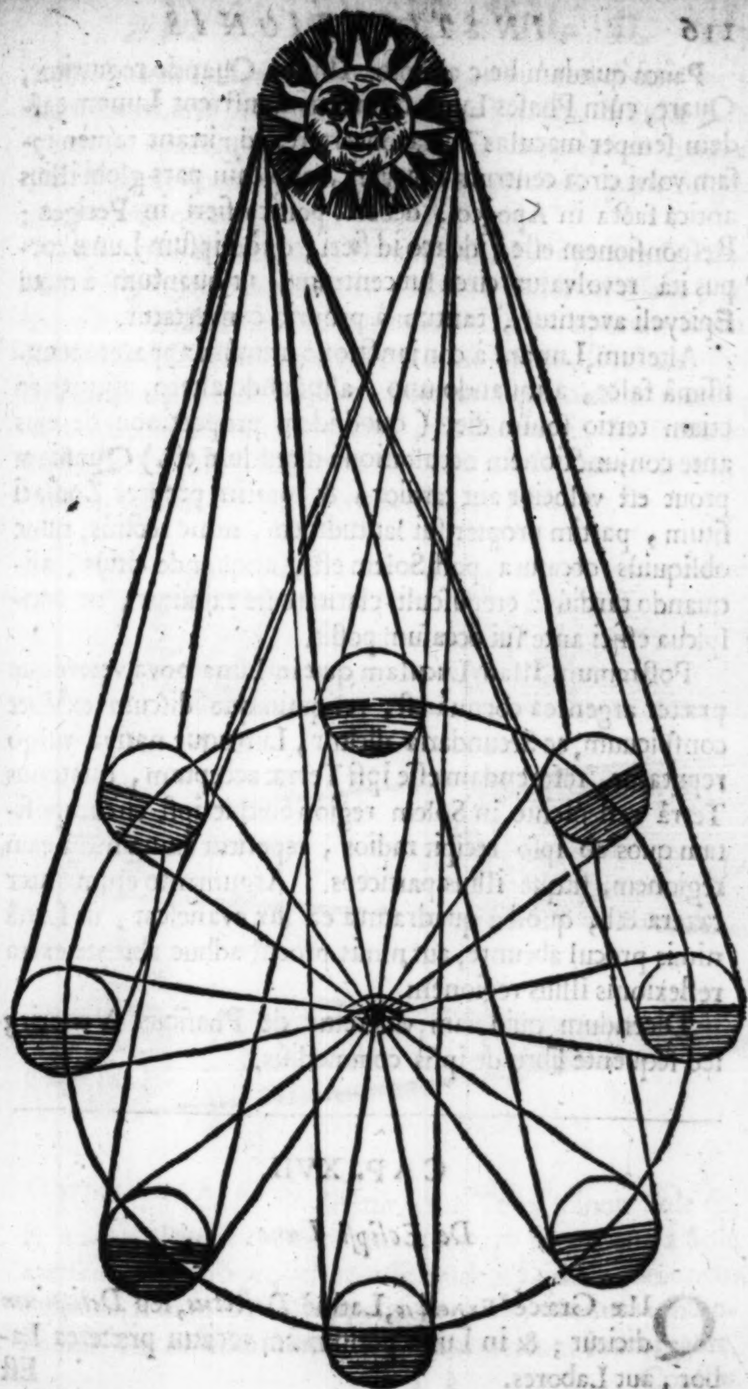
Notum & eam partem Lunæ quâ est umbra esse semper à Sole aversam; ac ipsa speciatim cornua in vetere Luna spectare ad occasum quæ in recente spectant ad ortum.

Potest hæc Phaseon varietas sequente figurâ sic repræsentari, quasi Luna à conjunctione orbem suum percurrens, talis succedenter appareat qualis heic per circuli parteis, albas relictas, exhibetur.



Moris verò est, ut eadem varietas figurâ proximè consequente repræsentetur, ut intelligi quadantenus possit, quemadmodum circumeunte Terram Lunâ, Sol quidem ipsius dimidium continenter illuminet; sed ejusce dimidii nunc amplius, nunc minus, nunc nihil nobis obvertatur. Tametsi semicirculi ad Terram oculúmve conversi concipiendi sunt quasi semiglobi; & curvatura quæ in plano repræsentari non potest, imaginatione supplenda est.

Pauca



Pauca quædam heic adnoto. Unum, Quando requiritur, Quare, cùm Phases Lunæ omnes demonstrent Lunam easdem semper maculas Terræ obvertere, admittant tamen ipsam volvi circa centrum Epicycli, quo casu pars globi illius antica facta in Apogeo, deberet postica fieri in Perigeo; Responsionem esse, idcirco id fieri, quòd ipsum Lunæ corpus ità revolvatur circa sui centrum, ut quantum à motu Epicycli avertitur, tantum à proprio convertatur.

Alterum, Lunam à conjunctione primùm apparere tenuissimâ falce, aliquando uno, aliquando altero, aliquando etiam tertio solùm die, (quod idem proportione de ejus ante conjunctionem occultatione dicendum est.) Quoniam prout est velocior aut tardior, & partim propter Zodiaci situm, partim propter sui latitudinem, nunc rectiùs, nunc obliquiùs occasura post Solem est, aliquando citiùs, aliquando tardiùs à crepusculi claritate sic eximitur, ut conspicua effici ante sui occasum possit.

Postremum, Illam Luculam quæ in Luna nova veteréque præter argentea cornua est, reliquúmque discum exhibet conspicuum, ac Secundaria dicitur, Lunæque nativa vulgò reputatur, referendam esse ipsi Terræ acceptam, quatenus Terrâ reflectente in Solem regionémque ipsi circumpositam quos ab ipso recipit radios, reperitur Luna intra eam regionem, fitque illius particeps. Argumento enim inter cætera est, quòd à quadratura ea lux evanescat; ut Lunâ nimis procul abeunte, aut nimis procul adhuc absente extra reflexionis illius regionem.

Dicendum quidpiam videretur de Phasibus Veneris; sed sequente libro de ipsis commodiùs.

CAP. XVII.

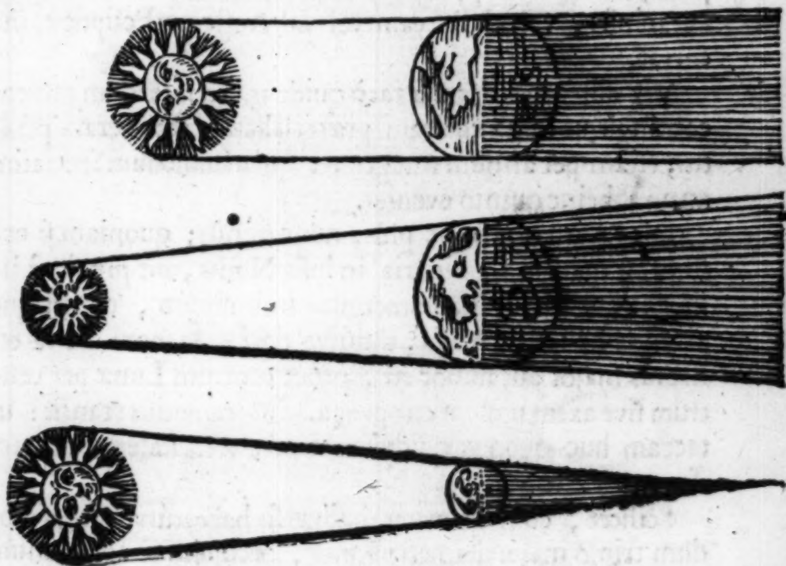
De Eclipsi Lunæ.

Quæ Græcè Ἔκλειψις, Latinè *Defectus*, seu *Deliquium* dicitur; & in Luna potissimùm vocatur præterea Labor, aut Labores.

Est

Eſt autem Eclipſis Lunæ nihil aliud quàm privatio lucis Solaris in Luna propter interpoſitam Terram. Scilicet cùm Terra ſit opacum corpus, non poteſt Luna ipſam habere ſibi Solíque interceptam, quin Solis luce ob quam fulget ſpolietur & obtenebreſcat.

Suppono verò rem familiarem; Corpus opacum ſphæricúmque projicere umbram in partem à lucido averſam, & æqualem quidem ſeu cylindricam, ſi ipſum opacum fuerit æquale lucido, decreſcentem ſeu conoïdalem, ſi minus, increſcentem ſeu calathoïdem, ſi majus (nè interim memorem opaci dimidium in primo caſu illuſtrari, in ſecundo nonnihil ampliùs, in tertio aliquantò minús:) ut vel ipſa inſpectio ſchematis ſequentis manifeſtum facit.



Nimirum exinde intelligitur, cùm Terra minor Sole ſit, & conoïdalem ſeu turbinatam umbram in partem à Sole averſam continuò projiciat, eſſe quidem Lunam immunem defectûs, ſi dum eſt Soli oppoſita extra hunc conum umbroſum ſit; ſed neceſſariò deficere, ſi intra ipſum immergatur.

Constat verò debere Lunam esse Soli oppositam, sive per ipsum Plenilunium; quoniam aliàs Terra non potest ipsi Solíque interjici.

Constat & ipsam non ideo in omni Plenilunio deficere, quòd projiciente semper umbram Terrâ in Eclipticam, Luna plerumque ob deflexionem orbitæ suæ ab Ecliptica latitudine ejusmodi sit, ut talem umbram nunc versus Boream, nunc versus Austrum præterfugiat.

Præterfugere autem vix potest senis quibusque proximè mensibus, quòd Sol percurrens Eclipticam bis in anno transeat per Nodos, seu semel per Caput, & semel per Caudam Draconis; ac tum Sole versante prope unum Nodum, vix fieri possit quin Luna ipsi opponatur nunc ampliùs, nunc minùs, prope alterum; sícque in umbram plùs aut minùs, vel ad Boream vel ad Austrum Eclipticæ, incurrat.

Vix autem, dico; quia raro quidem, sed interdum tamen, contingit, ut Luna umbram præterlabatur intemerata penitus, etiam per annum integrum: quemadmodum speciatim anno abheinc quinto eveniet.

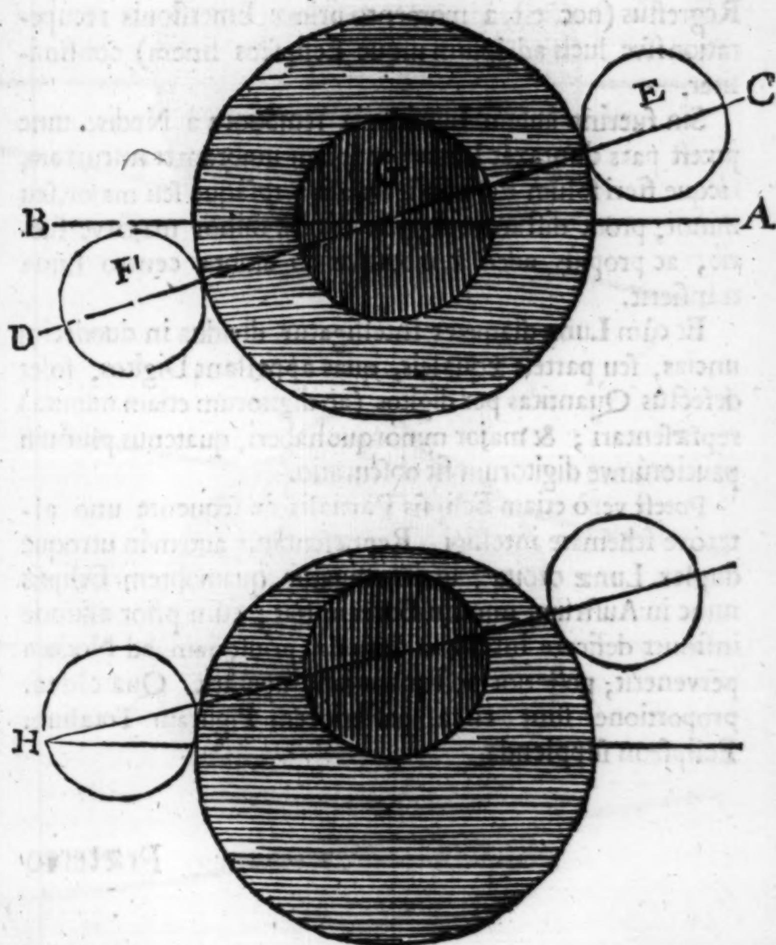
Dico præterea, nunc plùs, nunc minùs; quoniam si exstiterint quidem Luminaria in ipsis Nodis, aut proximè illis, tunc & tota Luna immergitur in umbram, creatúrque proinde Eclipsis Totalis, totiúsve disci; & mora intra tenebras major aut minor est, prout centrum Lunæ per centrum sive axem umbræ aut propiùs aut remotiùs transit: ut taceam huc quoque quidpiam facere velocitatem aut tarditatem motùs.

Scilicet, cùm diameter umbræ sit habeatúrve propemodum triplo major diametro Lunæ, occupétque adeò unum propè gradum cum semisse quâ Luna transit, (ídque aliquando altiùs, aliquando humiliùs, prout Apogea aut Perigea est) ipsa aliunde Luna non pervadit nisi unum gradùs dimidium intra unam circiter horam.

Potest porrò Eclipsis Totalis & centralis quidem ex proxima Figura intelligi; ut in qua sit A B quidem Ecliptica, C D orbita Lunæ, E Luna primùm ingrediens in umbram,

umbram, F Luna ultimùm ęgrediens, G Luna in ipso umbræ centro.

Non centralis autem ex consequente, ut in qua Nodus non sit in centro umbræ, sed extra, utputa in H, ac idcirco Luna per centrum non transeat.



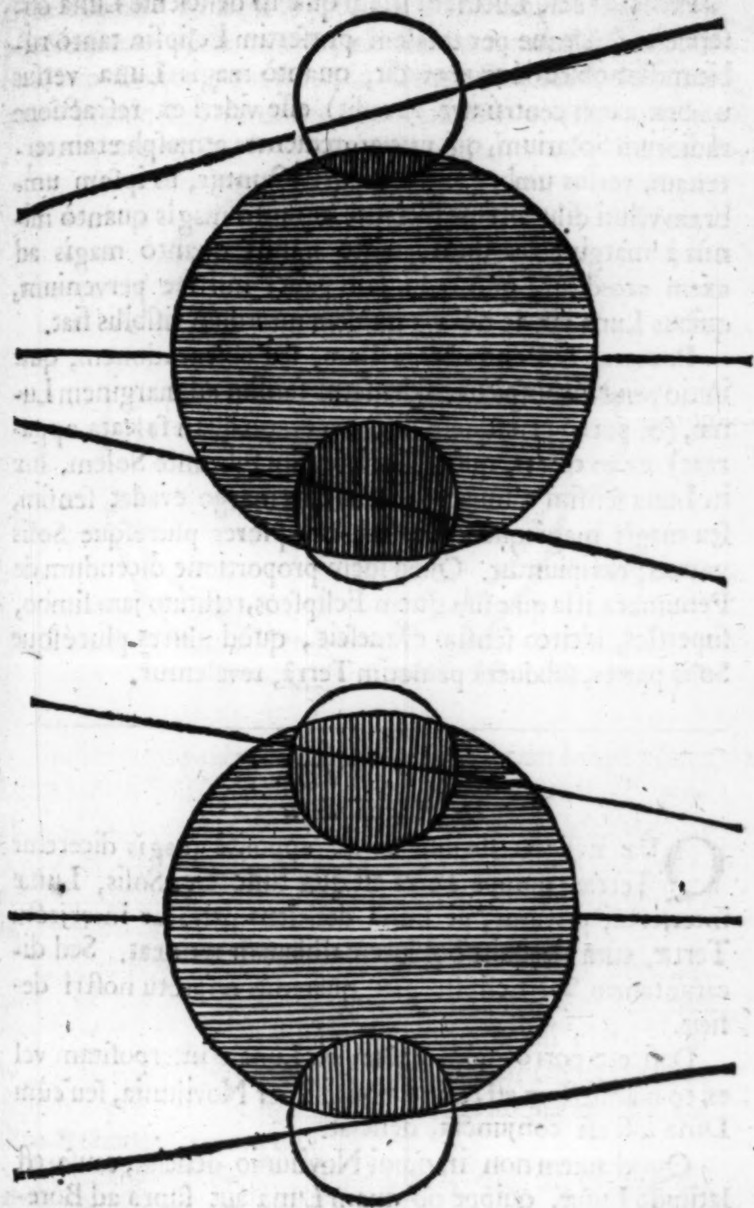
Nota verò, Eclipseis Totaleis, quæ maximæ sunt durationis, (tales autem sunt præsertim centrales) vix paucis minutis quatuor horas excedere, ac sæpe consistere infrà, quòd motus Lunæ per id tempus non sit semper tardissimus. Nota & dimidium penè hujus temporis consumi in mora intra totaleis tenebras; scilicet tempus Incidentiæ (hoc est, ab initio Eclipseos ad usque Immersionis obscurationísve totalis momentum) nonnisi unius plùs minùs est horæ, ac tempus Regressûs (hoc est, à momento primæ Emersionis recuperationísve lucis ad ipsum usque Eclipseos finem) consimiliter.

Sin fuerint autem Luminaria remotiora à Nodis, tunc potest pars duntaxat Lunæ per ipsam umbram transcurrere, sícque fieri solùm Eclipsis Partialis; ipsáque seu major, seu minor, prout distantia ab ipsis Nodis minor majórve fuerit, ac propiùs adeò remotiúsve ab umbræ centro Luna transierit.

Et cùm Lunæ diameter intelligatur divídua in duodecim uncias, seu parteis æqualeis, quas appellant Digitos, solet defectûs Quantitas per digitos (ac digitorum etiam minuta) repræsentari; & major minórque haberi, quatenus plurium paucionúmve digitorum fit obscuratio.

Potest verò etiam Eclipsis Partialis ex sequente uno alteróve schemate intelligi. Repræsentatur autem in utroque duplex Lunæ orbita, ut intelligatur quamobrem Eclipsis nunc in Austrum, nunc in Boream fiat; cùm prior aliunde insinuet deficere interdum Lunam priusquam ad Nodum pervenerit, posterior postquam jam superârit. Quæ eâdem proportione sunt circa posteriorem Figuram Totalium Eclipseon supplenda.

Præterea



Prætereo

Prætereo heic Luculam illam quæ in deficiente Luna observatur (quæque per totalem præsertim Eclipsin tantò rubicundior obscuriórque evadit, quantò magìs Luna versus umbræ axem centrúmve accedit) esse videri ex refractione radiorum Solarium, qui prætergredientes atmosphæram terrenam, versus umbræ axem ità deflectuntur, ut ipsam umbram veluti dilutiorem efficiant, ac tantò magìs quantò minùs à margine receditur, tantò minùs quantò magìs ad axem acceditur, quò radii jam pauci nullíve perveniunt, quibus Luna vix ac nè vix quidem interdum visibilis fiat.

Prætereo & Penumbram illam, seù obscurationem, quæ initio penè inconspicua, addensatur sensim ad marginem Lunæ, (& porrò priusquam disci temeratio quasi falcata appareat) ex eo creari, quòd Terrâ sensim subeunte Solem, lux in Luna sensim minuatur; & is ejus margo evadat sensim, seu magìs magísque obscurus, cui plures pluresque Solis parteis præripiuntur. Quod idem proportione dicendum de Penumbra illa quæ sub finem Eclipseos, restituto jam limbo, superstes, idcirco sensim evanescit, quòd plures plurésque Solis partes, subductâ paulatim Terrâ, revelentur.

CAP. XVIII.

De Eclipsi Solis.

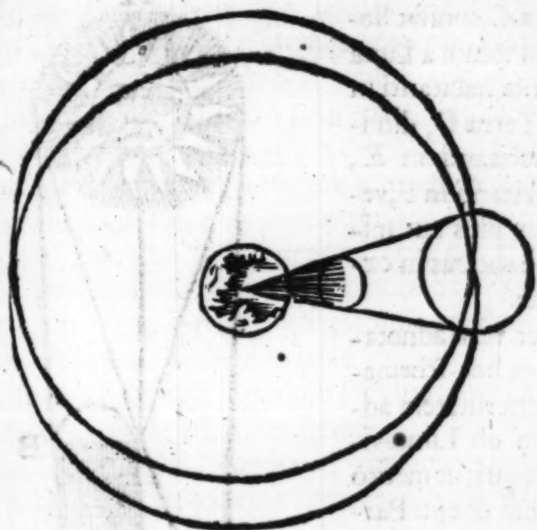
QUæ Eclipsis dicitur Solis, appositè magìs diceretur Terræ; quippe Terra est quæ tunc luce Solis, Lunæ interjectu, privatur, ut Luna deficiens privatur interjectu Terræ, cùm alioquin Sol lucem illibatam retineat. Sed dicatur tamen Sol Eclipsin pati, quatenus respectu nostrî deficit.

Deficere porrò nobis Solem ob Lunam interpositam vel ex eo manifestum est, quòd nonnisi per Novilunia, seu cùm Luna ipsi est conjuncta, deficiat.

Quòd autem non in omni Novilunio deficiat, causa est latitudo Lunæ, quippe ob quam Luna aut suprà ad Boream, aut infrà ad Austrum prætereat, neque directè inter nos ipsúmque Solem transeat; transeat autem solùm cùm

est

eſt in eodem (proximéve) Nodo in quo Sol: ſícque Eclipſis Solis tum ſolùm creetur, cùm ambo luminaria ſunt aut ſimul in Capite, aut ſimul in Cauda Draconis (vel certè quàm proximè;) ut ex hac figura intelligi poteſt.



Illud fortaſſis mirum videatur, quamobrem longè plures Lunæ quàm Solis Eclipſes appareant: Sed cauſa eſt, quia globus Lunæ quo nobis Sol eripitur eſt longè minor globo Terræ quo Sol præripitur ipſi Lunæ; ut proinde longè faciliùs Luna incurrat in umbram Terræ, quàm viſus noſter in umbram Lunæ.

Quanquam id accipiendum eſt de loco Terræ determinato, ut hoc in quo nos degimus: Nam ſpectato alioquin toto Terræ diſco, (dimidióve ſuperficiei quaſi plano habito) nihilo ſunt Solis Eclipſes Lunaribus infrequentiores, ſiquidem per ſenos ut plurimùm menſeis aliquæ aut heic aut illeic terrarum contingunt.

Id autem ideo evenit, quòd Luna, cùm ſit, ut mox dictum eſt, longè minor quàm Terra, non poſſit toti Terræ diſco ad Solem converſo eripere Solem; ſed umbram ſolùm in aliquam ipſius partem tranſmittere, nunc quidem in hanc, nunc

nunc verò in illam; unde & solet fieri ut alicubi Terrarum Eclipsis Totalis tum sit cùm alibi partialis solùm, alibi etiam nulla est.

Res intellectu facilis erit ex vulgari hoc schemate; in quo ubi Sol fuerit A, Luna B, Terra C, constat Solem eripi totum à Luna interposita habitanti in puncto Terræ D, dimidium habitanti in E, nihil habitanti in F, veluti etiam plùs aut minùs habitantibus in cæteris locis.



Obiter verò adnotare licet ex hoc schemate, eam diversitatem adspectuum ob Lunæ viciniam creari, ut meritò Astronomi de ejus Parallaxi solliciti sint; ac non ea solùm quæ Altitudinis, verùm etiam ea quæ tam Longitudinis quàm Latitudinis dicitur, ut ubi & quantámnam sit Solis Eclipsin factura definiant.

Cùm Partialis Eclipsis est, repræsentari solet hâc formâ, & designari etiam per duodenas diametri parteis sive Digitos, eorúmque minuta.



Nihil

Nihil interim mirum est, posse totum Solem propter Lunam deficere: quoniam tametsi Luna sit minor, est tamen etiam nobis propior; ut propterea possit apparens ejus discus apparenti Solis disco exæquari, sícque eum totum obtegere.

Id tamen discriminis est inter Eclipsin Solis Totalem & Totalem Lunæ, quòd ista plerumque cum insigni sit mora, tanquam non valente se Lunâ ab umbra terrena brevi expedire; illa verò nequeat esse cum mora, saltem valde sensibili, (neque adeò possint esse valde diuturnæ quæ interdum densissimæ etiam sub meridiem creantur tenebræ, adeò ut stellæ conspiciantur, aves condantur, aut procidant, &c.) quòd Luna motu suo in ortum Soli subtercurrens, statim ac limbo suo orientali orientalem limbum Solis attigit, Solémque adeò totum operuit, incipiat ipso occidentali occidentalem deserere, Solémque adeò revelare.

Quinetiam contingit interdum, ut quia apparens discus Lunæ Apogeæ minor est quàm Perigeæ, atque ideo minor quàm ipse discus Solis, contingit, inquam, ut dum Apogea subtercurrit Soli, & centrum centro conjunctum habet, supersit ex Sole totus circùm limbus, quasi armilla aurea, aureúsve quidam circulus; totum scilicet non tegente Lunâ.

Quòd si requiras quæ maxima Eclipseos Solis duratio sit, perspicuum esse videtur illam duarum plùs minùs esse horarum. Quippe cùm Luna singulis horis conficiat plùs minùs unius gradûs dimidium, quanta transcurrenda Solis diameter est, ideo necesse est, ex quo Luna limbo suo orientali occidentalem Solis attigit, Eclipsíque principium fecit, horam insumat, quousque idem limbus ad orientalem Solis perveniat, mediúmque Eclipseos efficiat. Et quia tunc solùm limbus Lunæ occiduus ad occiduum Solis pervenit, quem & mox relinquit, adeò ut cessante Incidentiâ incipiat Emersio, necesse est horam iterum insumat, quoad usque idem limbus ad orientalem Solis perveniat, & ab eo excedens Eclipsi finem faciat.



INSTITUTIONIS ASTRONOMICÆ LIBER TERTIUS, SIVE SPECIALIA COPERNICI ET TYCHONIS SYSTEMATA.

CAPUT I.

Quos imitatus Copernicus in Systemate confingendo fuerit.

CUM sit jam dicendum, Appendicis loco, de Mundano Systemate juxta mentem Copernici, & subindè quidpiam de eo quod non multùm absimile Braheus ipsi substituit; præfandum est, Quicquid à nobis de priore præsertim dicetur, eò spectare solummodo, ut quoniam celebre evasit, cujusmodi sit explicetur, & quemadmodum propugnetur à suis assertoribus: Neque enim nos alioquin sponsores vadésque ipsius præstamus.

Principio verò, cùm Systema Hypothesísve Copernici moveri Tellurem supponat, ideo sciendum est, opinionem quæ Terræ motum tribuit esse antiquam admodum, nempe cùm etiam Pythagoræ Pythagoræorúmque fuisse ostendatur; tametsi non omnes ipsam uno modo exposuerint defenderíntque.

Aliqui

Aliqui enim voluere Terram in centro Mundi exſiſtentem revolvi in ortum circa proprium axem ſpatio horarum 24. & exinde fieri ut Sol cæteráque Sidera videantur eodem ſpatio temporis revolvi in occaſum.

Ità Ecphantus Pythagoreus & Heraclides Ponticus, ac Plato juvenis dum eſſet, & nonnulli præterea alii.

Notandum eſt autem iſtos non idcirco ademiſſe omnem Sideribus motum, ſed ademiſſe ſolùm diurnum, tanquam affictum ex motu Terræ; & reliquiſſe quibuſque proprios, veluti Lunæ menſtruum, Soli annuum, Marti biennem, &c. Videlicet aliâ ratione explicare non poterant Conjunctiones, Oppoſitiones, Adſpectus alios Planetarum.

Ex quo fit ut mirari liceat cenſuiſſe Nicetam, apud Ciceronem, Cœlum, Solem, Lunam, Stellas, ſupera denique omnia, ſtare, neque præter Terram aliquid moveri.

Alii voluerunt imprimis duo quædam conſtare immota, nimirum hinc Sphæram Fixarum, quam ut mœnia Mundi habuerunt, hinc Solem, quem in centro degentem appellârunt Jovis cuſtodiam, & univerſi Lareis, ſeu Focum. Deinde inter Fixas & Solem fecere mobileis Planetas, ac inter ipſos Terram, quam & defenderunt moveri non modò diurno motu circa proprium axem, verùm etiam annuo circa ipſum Solem.

Ità Philolaus, Ariſtarchus Samius, Plato jam maturior, itémque Seleucus Mathematicus, & Hicetas, ſive Oicetas, (utroque enim nomine videtur idem intelligi, imò etiam fortè nomine Nicetæ, ut proinde ejus opinio potuerit fuiſſe non undique ipſi Ciceroni perſpecta) inſupérque alii nonnulli.

Jam Nicolaus Copernicus, qui fuit Canonicus Torunenſis, & ante annos paulò plùs centum floruit, imitatus eſt hoſce poſteriores; ſed ità nihilominus, ut ſuppleverit aliqua quæ fuiſſe à veteribus animadverſa Authores non tradunt.

Ex quo autem opinio inſtaurata ab illo fuit, (neque enim perinde reſtitui à Cardinali Cuſano motûs Terræ propugnatore

natore, seculo antè uno, potuerat) amplexi eam sunt Rheticus, Rothmannus, Mæstlinus, Landsbergius, Schickardus, Kepplerus, Galileus, aliíque penè innumeri.

Atque id quidem nè Origanum, Longomontanum, & aliquos alios ex recentioribus memorem, qui adhærentes prioribus, detinentésque Terram in centro, tribuere ipsi motum diurnum; & tum reliquere Planetis motus proprios explicatiùs quàm veteres, tum concessere Firmamento seu sphæræ Fixarum motum illum lentum, hoc est, revolutionem unam intra annorum viginti quinque millia, de qua superiore libro dictum est.

Heic adnotandum, nomine Terræ Tellurísve intelligi globum hunc compactum ex terra speciatim vocata & aqua ipsi interfusa, & corporibus exinde prognatis. Hujusmodi autem corpora habenda sunt Animalia, Plantæ, Lapides, Mineralia, Meteora, Ignis ipse (prout ex pingui, quæ terrena est, materia creatur) Aër etiam seu Atmosphæra (quatenus aliud nihil est quàm textura quædam vaporum corpusculorúmve ex terra & aqua mistísque rebus exhalatorum) ipsáque non altùm admodum evecta, ac solidiorem interim terræ & aquæ orbem eo penè modo quo lanugo malum cotoneum circumvestiens.

CAP. II.

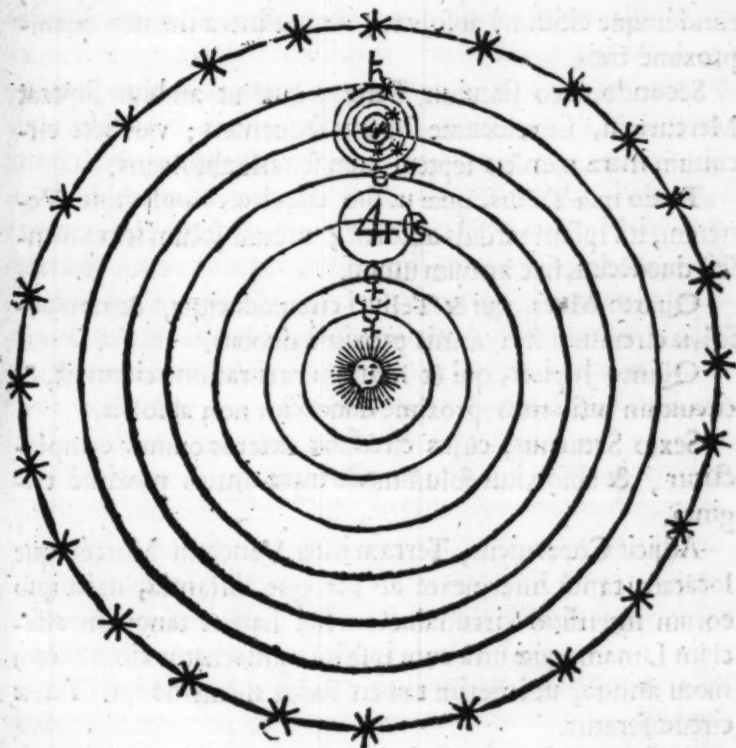
Quo proinde situ atque ordine Terram Sideráque habuerit.

INtelligendum porrò est ex subjecto heic schemate quænam sit Terræ ac Siderum, partim juxta antiquos illos, partim juxta Copernicum recentiorésque, dispositio.

Videlicet Regio Fixarum habetur pro Mundi extremo, ipsóque penitus immoto, &, quantum quidem ad sensum patet, orbiculari seu sphærico; tametsi illius figura designari certò à nobis non potest, qui neque superficiem illius extimam videmus, deprehendimúsve in quid, ubi, quo-

modo

modo desinat; neque intimam etiam ullâ ratione discernimus, qui quicquid est sursum, à regione usque superioris aëris, quasi in eadem distantia superficiéve constitutum habemus, cùm & possint Fixæ propiùs remotiúsque dispositæ esse; & quæ inter ipsas apparet inæqualitas tam esse valeat propter minorem majorémque distantiam, quàm propter majorem minorémque corporum molem.



Sol verò habetur pro centro adspectabilis hujus concamerationis, seu potiùs illius centrum occupat, ipse pariter exsistens immotus. Quanquam licèt immotus sit quatenus è loco suo non excedit, arguitur tamen in ipso loco, seu circa

suum axem revolvi intra dies viginti septem, ex ipso motu Macularum quæ in illo sunt observatæ postquam Telescopium adinventum est.

Hisce autem duobus quasi terminis immobilibus constitutis, disponuntur in interstitio ipsi Planetæ mobiles, utpote qui varios motus circa Solem & sub regione Fixarum obeant.

Ac primò quidem proximè Solem collocatur Mercurius, ut qui circuitum circa ipsum omnium brevissimum describat, eundémque citissimè absolvat, nempe intra menseis quamproximè treis.

Secundo loco statuitur Venus, quæ ut ambitu superat Mercurium, sic velocitate superat sequenteis; videlicet circuitum intra menseis septem cum semisse absolvens.

Tertio ipsa Tellus, quæ ut suo circuitu complectitur Venerem, ità ipsam tardiùs absolvit; utputa solùm intra menseis duodecim, sive annum unum.

Quarto Mars, qui & Telluri circumducitur, & non absolvit circuitum nisi annis proximè duobus.

Quinto Jupiter, qui & Martem pari ratione circumit, & circuitum nisi annis proximè duodecim non absolvit.

Sexto Saturnus, cujus circuitus cæteros omnes complectitur, & absolvitur solummodo intra annos proximè triginta.

Adjicit Copernicus, Terram inter Venerem Martémque locatam tantâ intermeare ab utroque distantiâ, ut in ipso eorum interstitio circumductam sibi habeat tanquam asseclam Lunam, quæ unà cum ipsa ità transvehatur circa Solem motu annuo, ut interim tamen motu menstruo ipsi Terræ circumferatur.

Adjicere deinceps licuit incedentem pari modo Jovem inter Martem ac Saturnum, eâ ab illis ferri distantiâ, ut in ipsorum interstitio circumductas sibi habeat tanquam asseclas quatuor quasi Lunas, sive mavis stellulas, solo telescopio conspicuas, & Medicea Sidera à Galileo indigitatas, quæ unà cum ipso Jove ità circa Solem vehantur motu duodecenni, ut interim tamen motus peculiareis circa ipsum obeant;

obeant; intima die uno cum dodrante, ſuccedens diebus tribus cum ſemiſſe, tertia diebus ſeptem cum ſextante, extima diebus ſexdecim cum beſſe.

Adjiceremus Saturno quoque circumferri duos aſſeclas, ſi qui duo orbiculi ad latera ejus interdum apparent eâdem formâ conſtanter forent, & non interdum acuminarentur, exporrectíſque quaſi brachiis, relictóque medio intervallo, quaſi anſulæ Saturno hærerent; interdum quaſi unum idémque cum ipſo corpus evaderent, provectis contractíſque heinc indè verſus extremas cuſpides intervallulis, ac tantâ inſuper varietate Saturni corpus transformarent, ut exſpectandum omnino ſit quouſque tota & facierum & periodorum diverſitas obſervata ſedulò fuerit, priuſquam aliquid pronuncietur.

Adjiciendum quinetiam erit, circumferri duos Veneri, ſi verum ſit, quod ſcribitur, obſervatos duos ante paucos menſeis à Fontana Neapolitano, qui eximio illo ſuo teleſcopio perhibetur etiam in Marte detexiſſe quaſi globulum ad centrum, & proximè oram circulum quaſi nigricantem; utì & in Jove duas treíſve tranſverſas nigricantes faſciolas, cujuſmodi nihil nos adhuc potuimus teleſcopio noſtro, Galileano licèt, ipſóque præclaro, deprehendere.

Utcumque ſit, conſtare poteſt eſſe Planetas quoſdam primarios ac veluti Principes, utputa Mercurium, Venerem, Tellurem, Martem, Jovem, & Saturnum; quoſdam ſecundarios ac veluti pediſſequos, lunas nimirum, tam Terrenam, quàm Jovialeis, quàm cæteras, quæ reliquis globis poſſunt circumduci.

Poſtremò, cenſuit Copernicus ſpatium à Saturno ad uſq; Fixas interceptum eſſe ingens ac penè immenſum. Quippe & diſtantiam Fixarum à Terra tantam fecit, ut non modò ipſe Terræ globus ad regionem Fixarum collatus puncti inſtar ſit, quod à nemine non admittitur, ſed puncti etiam inſtar ſit quem ipſe alioquin Magnum orbem dicit; ipſum ſcilicet quaſi cœlum Terræ, ſive in quo Terra circuitum circa Solem peragit, cujúſque adeò ſemidiameter eſt ipſa inter Terram Solémque diſtantia.

CAP. III.

Cujusmodi triplicem motum Telluri attribuerit.

SUpposito Telluris loco, triplex motus est quem illi Copernicus tribuit, Diurnus, Annuus, Inclinationis.

Diurnus est ipsa Telluris revolutio circa proprium axem, ídque tendendo versus ortum, & peragendo circuitum intra horas 24. Adeò ut eadem Terræ pars (v. c. hæc in qua nos versamur) nunc in Solem conversa die fruatur, nunc aversa patiatur noctem: ac ipsæ interim cœli partes quæ ex ordine quasi occurrunt reteguntúrque, oriri appareant; quæ ex opposito retro abeunt occultantúrque, occidere.

Annuus est ipsa ejusdem Telluris progressio per Zodiacum, hoc est sub Signis Zodiaci; dum inter Venerem Martémque incedens, & in orientem etiam contendens, circumducitur ipsi Soli, ac circuitum peragit, ut jam dictum est, intra annum. Nempe dum ejus superficies diurno motu circa centrum axémve proprium convolvitur, ipsum interim ejus centrum provehitur sensim juxta successionem Signorum; eo modo quo voluto supra planum globo, ipsius centrum secundùm longitudinem plani promovetur, donec interim superficies circa centrum axémve globi revolvitur.

Fieri autem vult ex hoc motu ut, quia Terrâ exsistente inter Solem & unum Signum, Sol tum tegit oppositum, ac dicitur in illo esse, idcirco Terrâ constitutâ v. c. in Libra, Sol esse appareat in Ariete, & transeunte Terrâ ex Libra in Scorpionem, appareat Sol transire ex Ariete in Taurum, ac ita deinceps. Adeò proinde ut Terra sit quæ Zodiacum reipsâ percurrat describátque Eclipticam, Sol verò ipse sit qui percurrat describátque apparenter.

Motus demum Inclinationis Declinationísve est ipsa deflexio axis Telluris à parallelismo cum axe Eclipticæ, & continentia in perpetuo sui secum in quovis situ parallelismo; ob quem aliunde & semper maneat axi Mundano parallelus,

lus, & æquatorem Terræ contineat ipsi æquatori Mundi parallelum: sícque dici hic valeat non tam reverâ novus motus, quàm quædam quasi motuum superiorum modificatio. Potest autem eodem proportione modo intelligi fieri, quo dum puerorum turbo supra planum convolvitur, circellósque varios cuspide describit, ipse illius axis tum continet se sibi parallelum, seu in situ semper perpendiculari, tum continet quoque basim turbinis ipsi horizonti semper parallelum.

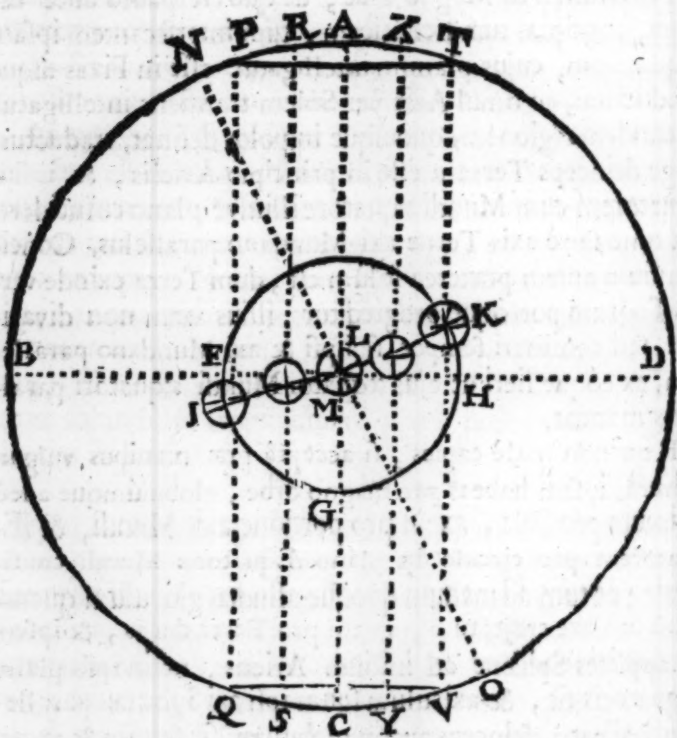
Nimirum si in Magno orbe, de quo est paulò antè dictum, concipias tum Eclipticam, tum intersecantem ipsam Æquatorem, cujus planum intelligatur esse in Fixas usque productum, ac simul Axis per Solem transiens intelligatur in eandem regionem, quousque in polos desinat, traductus; finge deinceps Terram esse in principio Arietis, & ipsius æquatorem cum Mundi æquatore illiúsve plano coïncidere: erit tunc sanè axis Terræ axi Mundano parallelus. Concipiendum autem præterea solùm est, dum Terra exinde versus Taurum porróque progreditur, illius axem non divaricari, sed contineri semper sibiipsi & axi Mundano parallelum, ex eóque fieri ut ejus æquator Mundi æquatori parallelus maneat.

Rem non malè capies, si acceptâ præ manibus vulgari Sphærâ, ipsam habeas pro magno orbe, globulúmque adeò intimum pro Sole, axem pro portione axis Mundi, & Æquatorem pro circulo in plano Æquatoris Mundi consistente; ac tum ad manum quoque assumas globulum quempiam suo axe trajectum, quem pro Terra ducas, & ipsum ità applices Sphæræ ad initium Arietis, ut in ipso plano Æquatoris sit, & axiculum suum ipsi axi Sphæræ parallelum habeat: deinceps autem globulum sic sensim & ex ordine traducas per Eclipticam, ut & axis axi, & æquator æquatori parallelus indefessè teneatur.

Quinetiam, quantum licet in plano rem utcumque repræsentare, esto in schemate sequente A B C D sphæra fixarum, A C axis Mundi, E F G H magnus orbis, ac in ipsius superficie F H Æquator, ejúsque axis transiens per

 Solem

Solem (in centro subesse intellectum) E G. Esto Ecliptica I K, & Terra per ipsam incedens multiplex ille orbiculus suo ubique axe suóque Æquatore notatus. Cernere licet, si Terra quidem in Æquatore magni orbis fuerit, habere ipsam suum Æquatorem cum Æquatore Mundi coincidentem, & suum axem non coincidentem quidem cum axe Mundi, sed parallelum tamen ipsi (nimirum concipiendum est axem A C, vel ejus portionem E G, per centrum magni orbis



transire, axiculum verò LM esse in ejusdem orbis superficie.) Sin Terra extra Æquatorem magni orbis fuerit, tueri ipsam semper suum Æquatorem ipsi Æquatori Mundi parallelum, & axem axi similiter; neque pati unquam ut divertatur versus axem Eclipticæ, qui heic esse intelligitur N O.

Notan-

Notandum verò obiter, cùm dici heic audis Æquatorem Mundi, Axem Mundi, Polos Mundi, id fieri retentâ denominatione ex vulgari Hypothesi, quatenus Terrâ revolutâ in ortum, totus Mundus apparet revolvi in occasum secundùm hunc Æquatorem, circa hunc Axem, super his Polis; qui reipsâ nihil aliud sint quàm Æquator, Axis & Poli ipsiusmet Terræ diurno motu circumvolutæ.

Quamobrem porrò Tertius hic motus excogitatus investúsque à Copernico fuerit, aliquantò pòst commodiùs dicetur.

CAP. IV.

Quamobrem de motu quietéve Telluris aut Siderum fidendum Sensui non duxerit.

Quoniam verò istine motus Telluri competant annon in controversiam vertitur, & res videtur debere sensu aut ratione dijudicari; ideo statuit Copernicus dirimi hanc litem ex eo quod sensui apparet non posse.

Siquidem, ipso etiam Aristotele attestante, ad hoc ut res visa moveri appareat, nihil prorsus refert ipsáne an oculus videns moveatur, utrovis enim modo motus imputatur rei visæ ab oculo; ac ipse quoque Philosophus, ad rem monstrandam, utitur exemplo navigantium, quibus à portu solventibus apparet terra recedere,

Provehimur portu, terraque urbésque recedunt.

Quocirca, ait Copernicus, ad hoc ut Astra tendere in occasum appareant, nihil interest ipsáne eò reipsâ tendant, an spectatoris oculus unà cum Terra tendat in ortum, cùm utrovis modo ea sint apparitura tendere in occasum. Et ut Sol appareat ex Cancro in Leonem discedere, nihil refert an reverâ discedat, an spectator sit qui unà cum Terra discedat ex Capricorno in Aquarium, cùm Sol utrovis modo apparitурus sit ex Cancro in Leonem transire.

Videtur proinde res sic concipienda, ut si quis Mediterra-

neus maríſque inexpertus transferatur dormiens neſciénſq; in navim. Nam ut iſte expergefactus juraturus ſit accedere littus aut recedere, navim verò ſtare immotam, quatenus omneis navis parteis eodem ſemper ſitu inter ſe manere conſpiciet, & nautas per ipſam, ut per domum terræ hærentem, quieſcere, diſcurrere, ſcandere malum, &c. ac ipſum littus interim evadere aut accedenti propiùs, aut recedenti diſtantiús; ſic nos in ipſa Terra nati, educati, aſſuefacti, (quod eſt adhuc amplius quàm eſſe tranſlatos) facilè juraturi ſumus Sidera eſſe quæ nobis oriantur aut occidant, Terram verò immotam eſſe, quòd omneis ipſius circumpoſitas nobis parteis eodem ſemper ſitu inter ſe obſervemus, & in ipſa, ut in domicilio fixo, quieſcamus, variéque moveamur; ac aliunde Sidera extra ipſam poſita in ſitum interim altiorem depreſſiorémque nobis evadant.

Diſcrimen ſolummodo eſt, quòd ille exire è navi, & in portu ſe ſiſtere, unde hallucinationem deprehendere colligeréque liceat, poſſit; nobis verò exire è Terra in fixum locum non liceat, unde moveri Terram experiamur, fallaciámque noſtri viſûs emendemus.

Heinc, quia donec in terra ſumus oculus eſt ſemper eodem modo affectus, atque idcirco incapax quo dijudicari controverſia poſſit, Terráne moveatur annon, ideo ſola ſupereſt Ratio, quæ facem quaſi præferat, & utra pars problematis ſit potiſſimùm probabilis doceat.

Opinatur porrò & Copernicus, & qui ab ejus partibus ſtant, ſuffragio Rationis ſe eſſe potiores. Id autem cognoſcendum eſt tum ex iis rationibus quibus ſententiam ſuam propugnant, tum ex iis exceptionibus quas rationibus impugnantium opponunt.

CAP.

CAP. V.

Quæ visa magìs congruæ rationes ad adstruendum motum Telluris Diurnum.

NAm quod ad Diurnum quidem motum spectat, Tollitur primò, inquiunt, vastissima illa Primi mobilis sphæra Firmamento super-exstructa, & ad hoc solùm excogitata ut inferiora omnia abripi ab ipsa diurno motu intelligantur. Nimirum Terra simplici corpusculi sui versus ortum revolutione Primi mobilis vice fungitur, ac tantum præstans quantum ea Sphæra, cœlos interim sideráque omnia eo labore sublevat, ut incessantem illam abreptionem haudquaquam patiantur.

Atque id quidem pro genio Naturæ, quæ nunquam præstat per ambages quod potest per compendium, neque per plura quoties quid potest æquè commodè per pauciora.

Secundò, tollitur proinde insana illa rapiditas quâ necesse est Sphæram illam ferri. Quòd enim etiam rapiditas in motu Terræ objicitur, quatenus assumptum in ejus Æquatore punctum celeritatem bombardici globi dum è fistula exit æmulatur, quàm immaniore quæso pernicitate necesse est ferri acceptum punctum in ipso æquatore Primi mobilis, cùm etiam acceptum in Æquatore Firmamenti, juxta communem sententiam, abripiatur necesse sit quinquagies millies rapidiùs quàm ejusmodi punctum Terræ?

Ut prætereatur interim, Naturam, harmonicè omnia præstantem, non pusillas res ad quietem, ingenteis ad motum, verùm illas potiùs ad motum, has ad quietem, comparare. Atque heic quidem id tantò magìs, quantò aliunde Terra ex natura figuræ suæ volubilis est, extremum verò Mundi corpus cujus figuræ exteriùs sit, ut paulò antè dictum, nescitur; cùm & ejus esse probabile sit quæ sit ad quiescendum consistendúmve maximè idonea. Nam & quòd alioquin tanta machina, quatenus est totus Mundus, inces-

inceſſanter circumrotetur, & pernicitate quidem inexcogitabili, ſola hæc Terræ pilula, habita pro puncto, immota conſiſtat, invariatáque maneat, quî haberi congruum aut concinnum poſſit?

Tertiò, tollitur perpetua violentia inferioribus cœlis facta; dum præter propriam inclinationem quâ in ortum tendunt, principium extrinſecum eſt quod vim in regionem oppoſitam imprimens ipſos in occaſum abducit. Ac ſi foret quidem violentia naturæ inclinatione minor, res videri poſſet tolerabilis; at illam ità excedere, ut ſit in Saturno pluſquam decies millies ac ſeptingenties major, & tantus hic exceſſus multiplicetur in Firmamento pluſquam octingenties nonagies, quî videatur res poſſe tolerari?

Ex quo ſit proinde, ut mirari liceat, Authores communis ſententiæ alienum eſſe exiſtimare à natura perfectionéque divinorum corporum, ferri inæquabiliter; & reputare tamen dignum ut ipſa eadem corpora diſtrahantur tantopere: & cùm revereri Naturam videantur, non vereri eos tamen in ipſam inferre infandam violentiam, ac profeſſos præſertim Nihil quod violentum ſit diuturnæ eſſe durationis.

Quartò, tollitur ea abſurditas, niſi impoſſibilitas potiùs, quam non ſatìs cavent qui volunt ſphæram inferiorem intra ſuperiorem revolvi, & ſimul ab ea abripi. Nempe, cùm oporteat ambas ſuperficies, convexam ſcilicet illius & concavam hujus, eſſe ut contiguas, ità æquabiliſſimas, conſtat profectò impreſſionem fieri hoc caſu nullam poſſe, propter invariatum utriuſque in ſuo loco ſitum, atque adeò propter defectum preſſionis, quæ ſine exceſſu è loco aut commiſſura partium intelligi fieri aliqua non poteſt.

Nè addatur, cœleſtia ſpatia convinci eſſe fluida, non verò ſphæris ſolidis quæ abripiantur occupata, tum ex Phaſibus Veneris, de quibus aliquantò pòſt, tum ex Cometarum per ea trajectione, tum ex defectu refractionum, tum argumentis id genus aliis.

Quintò, tollitur contrarietas, ſeu diſtractio motûs ejuſdem Planetæ in parteis contrarias, ac unus duntaxat, ínque

unam

unam partem, & ipſe quidem admodum moderatus, relinquitur motus. Nam Saturnus, exempli gratiâ, non ſingulis diebus circumibit Terram; ſed Terrâ hoc motu ipſum ſublevante, totis ſolùm triginta annis perluſtrabit Zodiacum ſemel: & Luna non tricies circumibit Terram in menſe; ſed Terrâ hunc motum recipiente in ſe, circumibit ſemel duntaxat: & ſic de cæteris Planetis.

Pari autem ratione Cometæ, ſi qui ſurſum appareant, non ferentur ſimul & ſuis trajectionibus & abreptu mobilis primi; ſed ſuis trajectionibus ſolùm agentur per æthera, ac motus interim diurnus ipſis affingetur ex ipſa Terræ revolutione. Ac pari rurſus modo, ſi Novæ quæpiam Stellæ in cœlo naſcantur quæ ſpecialibus careant motibus (ut celebris illa anni 1572. in conſtellatione Caſſiopeiæ viſa, & alia rurſus anni 1604. in pede Serpentarii, tum cùm ibidem magna conjunctio trium ſuperiorum Planetarum fuit) pari, inquam, modo hæ ſtellæ perinde conſtabunt ac perpetuæ Fixæ; Terra verò perinde illis motum diurnum, ſui revolutione, ac Fixis perpetuis affinget.

Poſtremò aiunt, ut congruum eſt magìs circumluſtrari à navi maritimam oram quàm ab ora ipſam navim; converti ex ordine Oratoris faciem ad varias auditorii parteis, quàm totum circùm auditorium ad faciem oratoris immotam; & alia id genus ſimilia: ità videtur magìs congruum convertere Terram ſeipſam ad parteis cœli varias, quàm totam regionem cœleſtem ipſi immotæ circumferri, ac potiſſimùm cùm, ut dictum eſt, idem utrovis modo appareat.

Tantò autem eſt, addunt, magìs conſentaneum convertere Terram parteis ſui varias in Solem, quàm Solem ipſum varias Terræ parteis circumluſtrare, quantò ipſa eſt Terra quæ Sole, non Sol qui Terrâ indiget; cùm ſit magìs ſecundùm naturam, ut quod alio eget verſus illud tendat, quàm ipſum nihil egens verſus id quod eget.

CAP.

CAP. VI.

Quæ visa magìs congrua ad asserendum Annuum.

QUod attinet verò ad Annuum, Primò quidem inquiunt, cùm Sol sit veluti cor, & lucis, caloris vigorísque fons, quo tota regio Planetaria perfunditur ac animatur, locus ipsi maximè congruus in omnium medio tribuitur; nempe ut opportunè considеat is Moderator, & quasi Princeps,

Ad cujus numeros & Dii moveantur, & orbis
Accipiat leges, præscriptáque fœdera servet.

Certè illa Solis circumvolutio propemodum menstrua circa proprium axem, de qua paulò antè, occasioni est ut concipiant Solem emissis a se radiis compellere omneis Planetas ad imitandum eundem motum; ac fieri exinde, ut quò unusquisque Planeta Soli propior est, eò citiùs circuitum absolvat, tanquam potentiùs propter radios confertiores circumabductus. Neque verò ad hoc obstare aut debilem radiorum vim, aut Planetarum corpoream molem. Nam Planetas quidem ex se neque graveis neque leveis esse, ac ideo posse minimo impulsu momentóve mutare locum; Radios verò quos experimur impingi, reflecti, subingredi, discutere, exurere ac dissolvere corpora, posse eâ vi pellendi esse præditos, quâ Planetas nullatenus resistenteis moveant atque circumducant.

Secundò, si dispositionem tam quoad Magnitudinem quàm quoad motum Planetarum spectes, erit Mercurius minor simul & celerior Venere, hæc Terrâ, hæc Marte, hic Jove, hic Saturno; quæ series & concinna est & instituto naturæ digna. Ac series quidem motuum citra omnem controversiam est: quod ad magnitudinum verò seriem spectat, non desunt quidem qui existiment Terram esse non modò Marte, verùm etiam Jove majorem: sed nempe cùm res pendeat ex limitatione parallaxeos & apparentis diametri, quod negotium esse aleæ plenum superiùs insinuatum est,

mirum

mirum nihil est aliquibus secùs quàm cæteris videri.

Utcumque autem fit, saltem constat in vulgari Systemate nihil esse posse perturbatius, tam quod ad magnitudinum quàm quod ad motuum seriem spectat. Nam in eo Luna est Mercurio major, hic minor Venere, hæc minor Sole, hic major Marte, hic minor Jove, hic major Saturno. Et rursus, movetur Luna motu menstruo, Mercurius annuo, Venus etiam, Sol pariter, Mars annis 2. Jupiter 12. Saturnus 30. Firmamentum 25000. Nona sphæra 1700. Decima 3400. Primum mobile horis 24.

Tertiò, præclarè exinde explicatur, quam ob rem Mercurius & Venus non multùm digrediantur à Sole, neque unquam Terram se inter ac Solem constitutam habeant; Mars verò, Jupiter ac Saturnus digrediantur summopere, ac Terram interdum se inter ac Solem intercipiant. Nempe vel sola Systematis inspectio rem clarè demonstrat: cùm juxta communem sententiam fingere lineam inter Terram Solémque tensam oporteat, in qua centra Epicyclorum tam Mercurii quàm Veneris quasi illigata cohæreant; & ab hac tamen illigatione centra Epicyclorum Martis, Jovis ac Saturni libera sint; neque afferri alia disparitatis ratio quàm Systematis inconcinnitas possit.

Nè memoretur interim, quàm immanem fieri oportuerit cœli Veneris crassitudinem, ut intra ipsam tantæ capacitatis excavaretur Epicyclus, qui digressiones maximas heinc indè à Sole complexurus, ostentaret diametrum quartæ & ampliùs parti ambitûs cœlestis subtensam.

Quartò, præclarius adhuc est, quòd ex hoc Systemate & motu Telluris per Zodiacum supposito tum farrago illa Epicyclorum aboletur, tum omnes Planetarum Stationes Repedationésque tolluntur, tum unusquisque Planeta suo uno motu unóque tenore ac in eandem partem constantissimè agitur, ut sanè decet corpora tanta; ac interim quicquid Stationis Retrogradationísque, & in ipsa quoque directione alterationis motus est, affingitur ipsis Planetis à visu, ob Terram inter eos translatam.

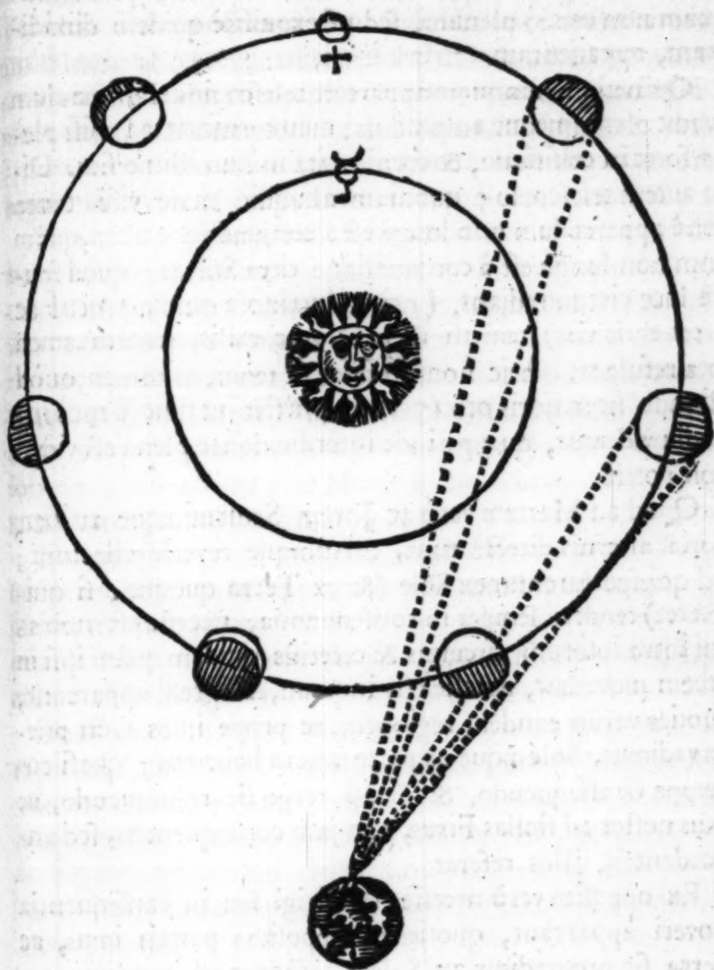
Quippe

Quippe quod ad Mercurium quidem Veneremque attinet, non ii alternis in consequentia tendunt, in antecedentia regrediuntur; sed qui spectarentur ex Sole, ut centro suorum motuum, ire semper in consequentia, ac uno tenore Zodiacum percurrere, necesse est nobis, qui extra hoc centrum extráque ipsorum circumductus versamur, appareant ire redireque; & dum nos interim circa idem centrum, sed lentiùs, circumducimur, appareant itus reditúsque nunc in his, nunc in illis locis Zodiaci perficere.

Cùm Stationes verò perinde in hac atque in communi Hypothesi intelligantur, non apparere ipsas tamen in exscensu, aut ascensu per Epicyclum inter Solem Terrámque contentum, sed potiùs per circulum cujus centrum sit ipse Sol, (adeò ut hi duo Planetæ nunc infra seu citra Solem veniant, nunc tantundem supra ultráve eum abeant; quod & Ægyptii veteres, & postea Martianus Capella, aliíque nonnulli opinati sunt) tum alia quædam arguunt, tum ipsæ Phases Veneris telescopio observatæ convincunt.

Venus scilicet apparere plena (proximéve) non potest cùm vesperì à Sole emergit, & ad Stationem primam tendit; nisi quia ultra Solem facta, hemisphærium sui (aut quamproximè) illustratum nobis obvertit. Neque dimidiata cùm circiter medias versatur longitudines; nisi quia obvertit dimidium duntaxat ejusdem. Neque corniculata cùm infra descendens redit ad Solem vesperì; nisi quia dimidio minus. Neque rursus corniculata cùm manè à Sole emergens properat ad Stationem secundam; nisi quia tunc quoque obvertit minus dimidio. Neque rursus bisecta sub medias longitudines; nisi quia iterum dimidium. Neque demum iterum plena cùm manè Solem repetit; nisi quia rursus hemisphærium totum (proximéve) illustratum obvertit.

Quæ



Quæ omnia quidem intelligi vel ex sola schematis appositi inspectione possunt, quatenus Phases quæ ad lævam Veneris discum referunt qualis oculo exhibetur, & quæ ad dextram sunt, insinuant exhiberi alium non posse ob dimidium globi illustratum, quod semper quidem Solem respectat, sed nunc plùs nunc minùs convertitur ad oculum, aver-

avertitúrve ab oculo. Prætereo autem notum esse, si Venus ferretur in Epicyclo qui esset infra Solem totus, ipsam nunquam non modò plenam, sed nè exquisitè quidem dimidiatam, apparituram.

Quinetiam nunquam appareret telescopio exilissima, dum evadit plena, neque amplissima, dum corniculata, nisi plena foret in celsissimo, & corniculata in humillimo situ. Dico autem telescopio; quoniam alioquin nudo visu tanta penè apparet dum non longè est à conjunctione ultra, quàm dum non longè est à conjunctione citra Solem; quod spuriâ luce circumradians, (utì & luminosa omnia procul ac è tenebris visa) tametsi illeic sit orbe exilis, circùm tamen tota refulgeat, heic nonnisi falce sit tenui, ea tamen, quòd aliunde sit majoris orbis portio, præstet ut tunc Venus interdiu videatur, quæ perinde interdiu donec plena est videri non potest.

Quod ad Martem verò ac Jovem Saturnúmque attinet, non ii alternis directà eunt, cursúmque reverâ reflectunt; sed qui spectarentur ex Sole (& ex Terra quoque, si quiesceret) tendere semper in consequentia, necesse est nobis, qui intra ipsorum circuitus & celeriùs quidem quàm ipsi in orbem movemur, necesse est, inquam, Regredi appareant, quoties versus eandem regionem, ac prope ipsos facti prætervadimus, Solémque ex parte altera habemus; quasi eos nempe sic assequendo, & mox à tergo sic relinquendo, ut visus noster ad stellas Fixas, non jam consequenteis, sed antecedenteis, illos referat.

Ex opposito verò necesse est Dirigi seu in consequentia moveri appareant, quoties in oppositas parteis imus, ac Terra sic progreditur ut Solem ipsósque ad eandem partem habeat, & visus illos referat ad stellas Fixas consequenteis.

Necesse est demum ut Stare appareant, quoties à regione opposita in eandem aut ab eadem in diversam transimus; quòd Terra tunc ità moveatur ut visus per aliquod tempus referat ipsos ad easdem stellas. Quæ omnia vel ex ipsa inspectione depicti antè Systematis, & fictione

motuum

motuum per circulos proprios, intelligi possunt.

Quintò, cùm proinde mirabile sit, fieri semper hosce Planetas in oppositione cum Sole Retrogados, in conjunctione Directos, nunquam aliis locis aut temporibus, nec possit communis opinio causam dicere cur id fiat; dicit tamen ista præclarè ex dispositione Systematis, juxta quam prorsus necesse est ut res fieri hoc modo, non alio, appareat.

Quinetiam præclarè simul causam dicit cur hi tres Planetæ adeò magni sint in oppositione, seu quo tempore Acronychi sunt, præ reliquis temporibus: nempe quia tunc Terra proximè eos transit.

Cur item Retrogradationes sint in Saturno frequentiores quàm in Jove, in hoc quàm in Marte: nempe quia Terra sæpius Saturnum lentissimum, quàm Jovem paulò velociorem, assequitur; ac Martem citissimum omnium ut tardiùs, ità infrequentiús.

Cur ex opposito Retrogradationis arcus in Marte major quàm in Jove, in hoc quàm in Saturno sit: nempe quia Martis Retrogradatio ob propinquitatem propiùs incipit, & desinit longiùs, quàm in Jove; & ob eandem rationem in hoc quàm in Saturno; atque ità de cæteris.

Denique, cùm cæteri Planetæ Retrogradi & Stationarii appareant, quorsum id non competere Lunæ ac Soli existimemus, nisi quia Luna quidem nobis, ubicumque simus, tanquam circa centrum circumducitur; Sol verò ipse est circa quem ipsi semper circumducimur; neque ille potest non videri semper procedere in consequentia, ad oppositam nobis partem?

CAP. VII.

Quæ visa demum magis congrua ad motum Tertium inducendum.

QUod tandem spectat ad Tertium motum, seu mavis expositam illam in parallelismo axis continentiam, fuit imprimis excogitatio illius necessaria, ut dierum & noctium, æstatísque & hyemis vicissitudo observetur.

Nimirum, si Terrâ translatâ per Zodiacum, conceptus in ipsa Æquator in idem cum Ecliptica planum coïncideret, ejúsque axis fieret axi Eclipticæ parallelus, quælibet pars Terræ haberet perpetuò suum horizontem in eodem situ ad ipsum Solem; neque Sol proinde oriretur unquam aut occideret, sed vel perpetuò appareret, vel perpetuò occultaretur, ac aliunde neque attolli neque deprimi unquam appareret; sícque nec dierum nec tempestatum efficeretur ulla variatio.

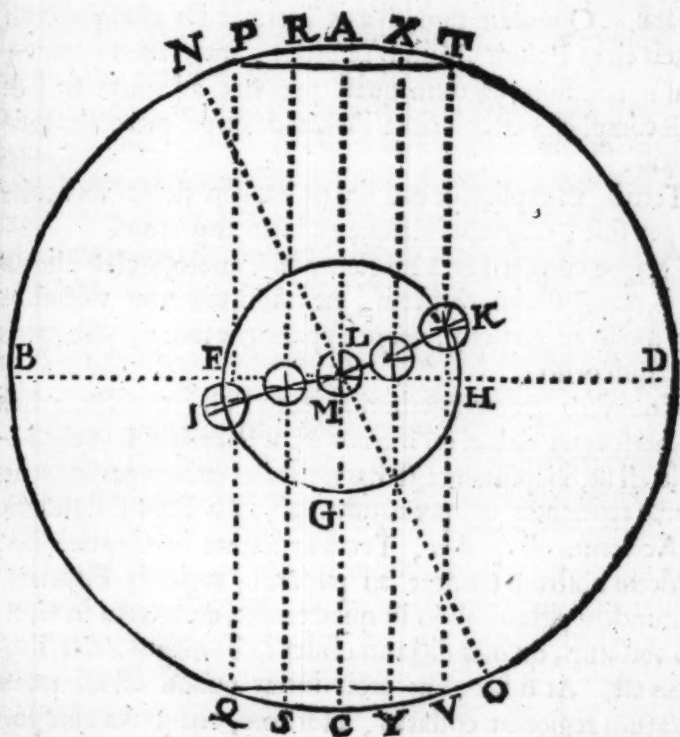
At Æquatore Terræ secante Eclipticæ planum, & axe illius constante in sui secum parallelismo, fit ut horizon cujusque loci situm cum ipso Sole commutet; & non modò interdum diem, interdum noctem, propter Solem nunc exhibitum, nunc subductum, faciat, sed etiam nobis v. c. ad Boream exsistentibus tumor Terræ obsit, nè Terrâ versante in Signis Borealibus Solem habeamus adeò altum apertúmque ac donec versatur in Australibus, atque adeò nè dies habeamus tam longos, nec calorem adeò vehementem sentiamus. Quod vel ex sola applicatione circumductionéque memorati globuli supra vulgaris sphæræ Zodiacum (servato semper parallelismo, ac designato in globulo puncto Lutetiæ situm repræsentante) intelligi facillimè potest.

Secundò, ut declaretur quomodo Poli altitudo in unoquoque Terræ loco eadem seu invariata maneat.

Videlicet Terrâ versante in Cancro, pronum videtur existimare, debere nobis Polum Boreum apparere longè altio-

rem quàm versante in Capricorno. Enimvero ex hoc parallelismo efficitur ut æquè altus, ubicumque Terra versetur, appareat. Res autem hoc modo concipienda est.

Repetatur hoc loco schema capite tertio propositum, ac intelligatur EG axis per Solem transiens produci heinc indè in Regionem usque Fixarum, desineréque in puncta A C, quæ appellentur Poli Mundi.



Intelligamus & axem Terræ continuatum heinc indè ad Fixas esse successivè P Q, R S, &c. ac describere annuo circumductu circa axem Mundi superficiem cylindricam sive columnarem, cujus bases sint duo circuli circa Polos descripti, habentésque pro diametris lineas P T, Q V, æqualeis diametro magni orbis F H.

Intelligamus rursus tantam esse distantiam ex orbe magno usque ad Fixas, ut spectata heinc ea columna, & decrescere continenter visa, (eo modo quo solent parallela omnia in longum producta) desinere tandem ad utramque partem in acumen appareat, & duæ illæ bases geminíve circuli circa polos descripti habeantur ut puncta.

Ex his simul intelligemus, ubicumque Terra in Zodiaco Magnóve orbe exstiterit, exstantem supra Horizontem Polum constare eundem, seu apparere altitudinis invariatæ. Quoniam tametsi axis Terræ alias aliásque cœli parteis circa Polum Mundi respiciat, intercapedo tamen harum omnium partium quasi punctum ad visum sit, & totus complexus circuli circa Polum descripti pro eodem reputetur.

Tertiò, ut explicetur quî fiat ut eædem stellæ verticales semper sint, magnitudinísque ejusdem appareant.

Quippe cùm, si Terrâ exsistente in Cancro, Stellæ aliquæ nobis transeunt ad verticem, eæ transituræ non videantur pari modo ad verticem, neque apparituræ tantæ, ubi fuerit in Capricorno.

Enimverò quemadmodum altitudo Poli, ut dictum mox est, perseverat eadem ob memoratum Parallelismum: sic necesse est ut, ob ipsummet, stellæ verticales eædem perseverent; utpote retinentes semper eandem ab ipso Polo distantiam.

Ac verum est quidem, Terrâ exsistente in Capricorno, verticem nostrum tendere ad punctum regionis Fixarum, tantundem distans ab eo in quod tendit, dum terra in Cancro versatur, quanta distantia inter ipsos magni orbis Tropicos est. At si hic totus orbis instar puncti est ad totam Fixarum regionem collatus, à fortiore, erit parva ejus portio, distantia nimirum inter Tropicos.

Quam ob rem heinc fit, ut non eædem quidem partes regionis Fixarum vertici heic illeic reverâ respondeant, sed respondeant tamen eædem ad sensum: neque mirum sit si eædem stellæ, quæ sensibiles cœli partes sunt, verticales constanter maneant.

Fit verò quoque ut ipsa stellarum magnitudo invariata ap-

appareat, quòd ubicumque Terra sit, ex eodem quasi puncto respiciatur.

Quartò, ut ostendatur quæ descripta superiùs est Æquinoctiorum Præcessio, seu motus ille lentus in ortum, qui Octavæ sphæræ seu Firmamento tribuitur.

Siquidem stellæ Arietis non videntur aliâ ratione recessisse jam ab Æquinoctiali puncto intra duo annorum millia triginta penè gradibus, quàm quia sunt reipsâ progressæ versus consequentia.

Attamen, quia idem est appariturum, seu stellæ reipsâ ab Æquinoctiali puncto versus consequentia recedant, seu ipsum Æquinoctiale punctum recedat à stellis versus præcedentia; ideo assumpsit Copernicus, istum motum Inclinationis axísve continentiam sic fieri, ut non assequatur præcisè motum centri; ac faciat proinde ut Æquator secet quotannis Eclipticam aliquantò citeriùs, efficiátque adeò æquinoctiale punctum in parte Eclipticæ aliquantò antecedente.

Unde & eveniat ut, dum Æquinoctiale punctum transit in præcedentia, (ex quo fuit hic motus ab eo Præcessio seu Anticipatio æquinoctiorum appellatus) relictæ partes Eclipticæ, atque adeò stellæ Arietis, & aliæ, tantundem transire sive progredi in consequentia appareant.

Quæ ille subindè adjecit, ad salvandam partim inæqualitatem hujusmodi motûs Præcessionis æquinoctiorum, partim variationem obliquitatis, maximæve declinationis Eclipticæ, (dum ideo sufficere voluit, ut axis terrenus describeret speciem intortæ corollæ, hâc formâ (8) quòd eundo in ortum & redeundo in occasum acceleratio retardatióque illius motûs fieret; & eundo in Boream ac redeundo in Austrum incrementum decrementúmque Declinationis illius crearetur) quæ, inquam, hac de re adjecit, ideo memoratu necessaria non sunt, quòd utriusque Phænomeni observationes sint incertiores quàm ut de iis debitè constet, aut immorandum in iis videatur.

Satìs esto, visum fuisse magìs congruum hæc quæ sunt huc usq; relata in ipsum Terræ globulum, quàm aut in Solem aut in Sphæram Fixarum immensam, referre.

Addámne autem Quintò, Partim ex hoc motu, partim ex superioribus, visum Galileo fuisse magìs congruum explicare Æstum seu Fluxum & Refluxum Maris, quàm illum referre ad influxum Lunæ, aut ad aliam quamlibet excogitatam hactenus causam?

Nam ut aqua vase contenta, ipsóque translato refugiens, non hæret quasi accumulata, sed refluit prorsum, si translatio fiat inæquabiliter; ità voluit mare contentum in Terræ cavitatibus, & versus occasum refugiens dum ipsa versus ortum transfertur, non hærere, verùm refluere, ac iterum reciprocari, si contingat ipsum ejus quasi vas inæquabiliter transferri.

Transferri porrò inæquabiliter ex eo probavit, quòd licèt quilibet trium motuum æquabilis secundùm se sit; facit tamen eorum commistio, ut assumpta certa superficiei Terræ pars inæquabiliter moveatur.

Nam ea v. g. in qua est mare mediterraneum ità constanter versus ortum motu annuo abripitur, ut interim motu diurno revoluta habeat dimidium revolutionis hujusce consentiens cum annuo, dimidium dissentiens; sícque dum ambo motus conspirant, feratur velociùs in ortum, dum alter duntaxat eò tendit, feratur tardiús: ac bis quovis die feratur æquabiliter; semel scilicet dum à velocitate in tarditatem, semel dum à tarditate in velocitatem transit.

Itaque ex hac inæquabilitate oriri ille voluit reciprocationem Æstûs geminam singulis diebus contingentem.

Sic verò, quia diurnus motus nunquam obliquè, sed semper directè versus ortum fit, ob memoratum parallelismum, & interim ab annuo obliquè facto adjuvatur, seu promovetur minùs circa Æquinoctia, ob obliquitatem, quàm circa Solstitia; ideo propter supervenientem hujuscemodi inæquabilitatem, intendi Æstum censuit per utraque ea tempora; & per Æquinoctia quidem maximè, quòd tum motus annuus diurno magìs adversetur.

Sic etiam, quia si verum sit transferri Terram per Zodiacum Solaribus radiis, & ipsam aliunde transferre secum

Lunam,

Lunam, ut sui appendicem, necesse est translationem Terræ intendi ac remitti prout Luna nova aut plena exstiterit, illeic nempe citra, heic ultra ipsam Terram exsistens; eo modo quo vibrationes globi penduli chordâve appensi, & huc illuc reciprocantis, intenduntur aut remittuntur prout globulus aut suprà aut infrâ coappenditur: ideo ex hac nova inæqualitate putavit ille fieri, ut Æstus evadant per Novilunia ac Plenilunia quàm temporibus aliis intensiores.

Sic rursus, quia ex Luna Terrâque unà translatis unum quasi mobile fit, & ob motum specialem Lunæ totale hoc mobile non assequitur meridianum diebus singulis, nisi unâ propè horâ, seu quatuor horæ quintis, tardiùs; ideo fieri potest ut Æstûs diebus singulis unâ propè horâ, sive quatuor quintis, fiat retardatio.

Prætereundum autem, varietates alias quæ in Maris æstu contingunt posse non incommodè ad littorum situs conditionésque revocari.

CAP. VIII.

Quid Copernicani ad ea quæ objici solent ex Astronomia respondeant.

Nunc, cùm triplex sit Argumentorum genus quæ solent adversus Telluris motum objici, aliqua enim ex Astronomia, aliqua ex Physica, aliqua ex Sacra Scriptura petuntur; non est quare multùm in iis immoremur quæ Astronomica potissimùm sunt, quòd quâ ratione Copernicani ad illa respondeant maxima ex parte constet ex jam dictis.

Nam quod v. c. solet objici, fore ut neque eodem in loco altitudo Poli sit constans, neque eædem stellæ verticales sint, magnitudinísque ejusdem habeantur, neque, si motus secundùm Eclipticam fiat, variatio ulla dierum noctiúmque & tempestatum eveniat, neque ullus motus Fi-

xarum in consequentia observetur, & si qua sunt hujusmodi; id fuit mox antè declaratum.

Quod præterea verò imprimis urgetur, fore ut integrum hemisphærium dimidiúmve cœli appariturum non sit, neque adeò sex Zodiaci Signa possint perpetuò conspici, nisi Terra in centro degat;

Respondent, Ubicumque Terra intra ambitum cœli fuerit, id quod ex cœlo supra horizontem ipsiúsve planum exstabit appariturum oculo quasi integrum hemisphærium, nisi à cœli fornice tam paucis orgyiis absimus, ut verticale & circumstantia puncta internoscantur distare à nobis minùs quàm ipse Horizon, extremúmve illud quod erit ex terra conspicuum. Nempe oculus habens cœlum tanquam ipsi Terræ extremo circumquaque contiguum, non aliâ semidiametro altitudinem fornicis quàm ipsam latitudinem distantiámve horizontis metitur.

Terram porrò, sive concipiatur evecta ex centro in Magni orbis superficiem, sive ex Tropico Capricorni ejusdem orbis translata in Tropicum Cancri, non ideo ità accedere ad ipsum cœli fornicem, ut minùs ab eo quàm ab ipso Terræ horizonte distemus: quinimo, juxta antedicta, nè evadere quidem promotiorem versus ipsum ullo puncto sensibili, ut propterea aliquid minus hemisphærio ex eo cernamus, aut ex ipsius Zodiaco minùs quâm sex Signa, hoc est, quàm centum octoginta gradus, supra horizontem appareant.

Quod secundò instatur, Fore ut non posiit Sol Apogeius, Perigeius, & alia dici;

Respondent, Posse semper dici; quòd hæc Astronomia receptas voces non expungat, modò juxta ea quæ apparent usurpari intelligantur, ac nullum propterea exsistentiæ rei quæ reverâ sit præjudicium fiat. Nam ipsos quoque Copernicanos passim dicere, Solem oriri, occidere, esse in Signo aliquo, cæteráque similia; loquutos nimirum prout res apparent.

Dicere itaque licebit Solem esse Apogeium quando terra erit Aphelia, maximéve distans à Sole; Perigeium, cùm

Perihe-

Perihelia, proximéve circumstans Solem: Nam illud apparenter Soli, hoc reipsâ Terræ conveniet, quatenus ejus orbita Excentrica erit, seu non tam circulus perfectus quàm Ellipsis quædam, in cujus focorum seu centrorum altero sit Sol, ac Terra proinde ad ipsum nunc magìs nunc minùs accedat.

Scilicet viæ Planetarum (quas nempe corporibus suis per ætherea spatia describunt, etiam dum vehi revehíq; per Excentricos & Epicyclos supponuntur) observatæ Ellipticæ sunt, eo ferè modo quo circa Lunam superiore libro insinuatum fuit: tametsi ità exigente facilitate calculi, intelligantur etiam Ellipses in Excentricos Epicyclósque reduci.

Quod additur tertiò, futurum ut neque iidem Planetarum Adspectus sint, neque eorundem Latitudines, neque speciatim Lunæ Phases, ipsiúsque ac Solis Eclipses perinde appareant, &c.

Respondent, Ista & cætera perinde prorsus apparitura, quando, licèt ipsa sit Terra quæ reverâ describat Eclipticam, & Sol tamen est apparituros eam describere, & Planetæ cæteri, dum percurrunt Zodiacum, videndi sunt variè cum ipso ac inter se configurari, discederéque ab Ecliptica, seu latitudinem sortiri.

Et quia Luna semper circa Terram feretur in orbita propria, quæ perinde Eclipticam in oppositis Nodis secet, perinde prorsus Phaseis subibit; & Soli conjuncta aut opposita perinde apparens, perinde Eclipsin patietur, aut non patietur, opposita cùm erit; ac perinde creabit aut non creabit in Sole, cùm erit conjuncta, absque ullo discrimine.

Quòd subjicitur quartò deridiculum esse Terram, Elementorum fæcem, cœleste corpus existimari, ac Planetarum unum censeri;

Respondent, Terram non esse magìs reputandum Mundi fæcem quàm Martem aut alium Planetam: Nam & quamvìs luce careat, carere tamen cæteros quoque; & si cæteri luce Solis splendeant, eâdem pariter & ipsam splendere.

Non

Non esse eam minùs globosam quàm illos, ut proinde per ætherea spatia circumduci perinde valeat. Non esse molis incongruæ; cùm, ut minor aliquibus, ità major cæteris sit.

Et quamvìs superficiem inæquabilem asperatámque habeat, habere tamen & ipsam Lunam, ut telescopio convincitur: & habere cæteros quoque non esse improbabile vel ex eo, quòd plusquam ex uno sui puncto lucem Solis ad nos reflectant, ac aliunde obtusè luceant, neque Fixarum instar scintillent, tanquam majore radiorum parte ob anfractus varios aliò quàm versum nos deflexâ.

Imò & quamvìs generationes corruptionésque in Terra fiant, non posse probari quin fiant similiter in cæteris; tametsi ipsas non magìs videamus, quàm videri possent ex Luna & cæteris eæ quæ in terra fiunt.

Si fiant, non posse propterea ipsas reputari imperfectas; quoniam imperfectio est quidem posse unam rem quampiam corrumpi, sive esse desinere, non autem manendo incolumem posse ex corruptione quorundam alia aliáque progenerare. Esse sanè longè majorem in ipsa terra perfectionem parturire hanc tantam florum aliarúmque rerum elegantiam, cùm id citra ullum molis suæ detrimentum faciat, quàm si corruptione immunis, absque ulla prorsus suæ superficiei immutatione perseveraret.

Ad hæc, non modò Terram & Lunam commutare vices, dum sese vicissim obscurant & illuminant, sed etiam quicquid Venus aut Mercurius apparent Terræ, apparere Terram Marti, Jovi & Saturno; & quicquid Mars, Jupiter, aut Saturnus Terræ apparent, Veneri & Mercurio Terram apparere; hoc est, quod attinet ad motum formámque ipsius, quod ad magnitudinis variationem, quod ad Phaseis, & cætera.

Quòd reputatur quintò inconcinnum, immensam adeò habere illam Fixarum à Terra distantiam, ut totus iste magnus orbis puncti instar habendus sit;

Respondent, Cùm nulla sit ratio, nec sensu facta observatio, quæ eam minorem esse convincat, & ex ipsa aliunde suppo-

ſuppoſita Phænomena omnia concinniùs ſalventur, quàm dum minor, juxta vulgarem opinionem, ſupponitur; ideo non videri eam jure inconcinnam exiſtimari.

Nam quòd vaſtitas quidem tanta reputetur ſuperflua, videri illos qui ità ſentiunt eſſe ſummi Opificis magnificentiæ injurios, dum non capientes quorſum Deus tam amplum Mundum fecerit, ejus potentiam ſapientiámque ad ſui captûs &, ut ſic dicam, ad ſuæ parſimoniæ anguſtias deducunt.

Quòd demum, fore ergò Solem quavis ſtellâ Fixâ conſpicuâ minorem, quando ſi totus magnus orbis conſpici à Fixis ob ſui exilitatem non poſſit, longè fuerit minùs conſpiciundus Sol, habitus duntaxat quaſi ejus centrum;

Reſpondent, poſſe tamen Solem minorem non eſſe: & minorem licèt, poſſe tamen adhuc ex ipſa Fixarum regione videri; quòd ut lucernæ flammula procul è tenebris conſpecta in ampliſſimam ſpeciem dilatatur, ità per tenebras nocturnas dilatentur diſculi ſtellarum, qui abſque tali dilatatione eſſent punctula merè inconſpicua.

Quare & futurum ut Sol perinde amplificaretur ſpectatus è tenebris, efficeretúrque ſtellæ inſtar conſpicuus; utcumque abſque amplificatione hujuſcemodi evaſurus eſſet punctulum planè inconſpicuum.

CAP. IX.

Quid ad ea quæ ex Phyſica.

JAM ex Phyſicis illud primum eſt, Quòd infimus locus, quale Mundi centrum ſive medium eſt, corpori omnium graviſſimo, qualis eſt globus Terræ, debeatur.

Sed reſpondent primùm, ex mente Platonis, dari quidem in Mundo extremum & medium; verùm non idcirco extremum Supremum, neque medium Infimum cenſeri. Quippe ſupremum & infimum dici duntaxat comparatè, ſive

ſive reſpectu habito ad ſitum partium animalis, hominis verò maximè; cui, ubicumque in Mundo ſit, illud eſt ſuperius ſurſúmve quod eſt ultra caput, & illud inferius deorſúmve quod eſt ultra pedes.

Deinde, Terræ quidem parteis eſſe dicíve poſſe graveis quatenus ad Terram, ut ad totum cujus incolumitas ex unione partium dependet, feruntur; at totam Terram ſecundùm ſe neque gravem eſſe neque levem magìs quàm Lunam, Venerem, aut quemlibet alium cœleſtium globorum, quorum partes ſimiliter, ſi quapiam vi diſtractæ fuerint, ſuum quæque globum pari jure repetent, & poterunt graves perinde cenſeri.

Ad hæc, dari quidem in Terra centrum ſive medium, verſus quod ex accidenti gravia ferantur, (ex accidenti, inquam; nam per ſe feruntur duntaxat verſus Terræ corpus, cui uniri appetunt, faciúntque interim id per breviſſimam lineam, quam ſimul contingit reſpectare centrum) at non idcirco Terræ centrum idem eſſe cum centro Mundi: poſſéque adeò gravia, ubivis in mundo Terra fuerit, tendere verſus ejus centrum.

Secundò illud, quòd ſimplici corpori, cujuſmodi eſt Terra, unicus ſimplex motus conveniat: quare cùm Terræ competat rectus, ipſéque deorſum, (ut motus partium indicat) non competere circularem.

Sed reſpondent, Falſum imprimis id eſſe ut Terra ſimplex corpus ſit, quod experientia docet potiùs eſſe ex rebus adeò heterogeneis variè commiſtum.

Deinde, Nè corpori quidem ſimplici repugnare varietatem motuum, modò ii non ſint in parteis ſimul oppoſitas, verùm ſint ex iis qui in eandem partem regionémve conſpirent; quemadmodum dictum jam eſt de globo ſupra planum voluto.

Ad hæc, Non idcirco competere toti quod ejus parti competit, ſi ut pars eſt competat ipſi; alioquin enim totus homo deberet eſſe orbicularis, quòd ejus caput tale ſit: quare & non ex eo quòd partes Terræ rectà feruntur, oportere rectà ferri totam terram; quando motus rectus partibus

bus ejus competit ut cum ea uniantur, Terra autem tota unionem cum alia re non appetit.

Postremò, Tametsi partium Terræ motus rectus sit proprius, ipsis tamen simul competere motum totius, hoc est circularem, quatenus dum cadunt unà interim transferuntur; eo modo quo manui, præter motus proprios, sursum, deorsum, prorsum, retrorsum, in gyrum, &c. competit simul motus corporis totius, cum quo incedente interim transfertur.

Tertiò illud, quòd Terra motu adeò rapido dissiparetur, nósque ipsi adeò rapidè translati aërem à nobis proscissum, effectúmque quasi ventum intolerabilem, non ferremus.

Sed respondent, primùm, pollere Terram magneticâ vi, quâ terrena omnia revincta contineat, (eo scilicet modo quo Magnes magnetica omnia, ut frusta magnetis ac ferri) & terrena eo modo attracta dici gravia, non tam insitâ qualitate, quàm impressâ à Terra virtute; levia autem censeri ea quæ minùs sunt gravia, minúsve trahuntur, ac cedunt locum gravioribus; non ut omnino distrahantur, sed solùm ut sint remotiora sive exteriora, & cum propinquioribus interioribúsve per intermedia cohæreant.

Deinde, non ideo dissipari Terram, quòd quemadmodum parteis sui omneis ab intimis ad extimas usque magneticâ vi continet, ità moveat sese & convehat ipsas veloci quidem, sed uniformi tamen & æquabili placidóque, motu; non autem ità ut vel subsultet, vel impingatur in aliquid, à quo succussa parteis exturbet pellátve à se, alióque & citiùs quàm quò ipsa tendit præjiciat.

Ad hæc, quòd Aër quoque sit, ex antedictis, terrenæ materiæ, & solidiorem ipsum globum lanuginis instar circumvestiat, ideo ipsum unà cum Terra ità circumferri, ut nos intra ipsum degentes, unáque translati, eum non proscindamus, neque quasi ventum factum præsentiamus.

Et deniq; tamen, quoniam Aër fluxibilioris est substantiæ, neque tam velociter abripitur ac solidus interior globus, heinc esse videri, cur sub Æquatore & circiter ipsum, quà motus Terræ in ortum velocissimus est, aër sic resistat, ínq;

occasum

occasum veluti eat, ut Nautæ illum quasi ventum & indefinentem & æquabilem experiantur.

Nè quidpiam dicatur de Mari, quod ob sui quoque fluxibilitatem nonnihil retardatum fluat, & ex sui cumulatione objectúve littorum refluat, ut paulò antè attigimus.

Quartò illud, quòd nullum corpus aut sursum emissum, aut supernè demissum, ad perpendiculum caderet, si dum esset per aërem, locus Terræ cui immineret perinde subduceretur ac emissæ sursum sagittæ, dum navis transfertur, subducitur puppis è qua emissa fuerit.

Sed respondent primùm, Falsum esse sagittam sursum directè è puppi emissam in puppim non recidere; utcumque id hactenus fuerit, sed ab inexpertis scilicet, objectum. Nempe causam esse, quòd navis motum suum imprimat rebus omnibus quæ ipsâ vehuntur, ac ipsarum interventu mobilibus omnibus quæ mittunt aut demittunt ipsa. Et ex hoc fieri, ut dum arcus motum sagittæ imprimit sursum, imprimat simul motum prorsum, quem ipse interim à navi, aut ab homine ab eadem navi transvecto, habet; sícque sagitta dum est per aërem immineat semper puppi, & in eam tandem recidat, propter hujuscemodi motum.

Simile porrò esse, non modò dum quis è pterna, seu pede mali, lapidem projicit in carchesium, verùm etiam dum lapidem è carchesio demittit in pternam. Is enim lapis neque demissus ex parte puppis à malo deseritur, neque demissus ex parte proræ à malo attingitur; sed perinde in pternam ac si navis quiesceret cadit. Nimirum quia licèt demittens nullum motum sibi proprium adhibeat, imprimit tamen generalem quem habet à navi malo intercedente impressum: ex eóque fit, ut demittens ex parte puppis lapidem, tantundem ipsum versus malum interim aufugientem retrahat quantus est motus ipsius mali; & demittens ex parte proræ, tantundem ante malum interim prosequentem conjiciat quantus est motus ejusdem mali.

Itaque exemplum objectum ità posse retorqueri, ut pari modo Terra motum suum imprimat rebus omnibus à se vectis; ac lapidem emissum sursum idcirco in eundem Ter-

tæ locum recidere, quòd projiciens ipsi non tantùm proprìam imprimat vim quâ adigit sursum, verùm etiam vim quam habet à Terra, & propter quam lapis tantundem quantum ipsa Terra transferatur prorsum; sícque, dum est in aëre, eundem semper locum respectet, & in eundem cadat.

Quo eodem modo è Turri demissus in locum cui imminet cadit; quòd licèt demittens motum sui proprium non adhibeat, motum tamen imprimit qui sibi sit à Terra, turri intercedente, impressus.

Deinde, ut motus sagittæ, lapidísve è navi emissi aut demissi, non est reipsâ rectus, sed inflexus, & secundùm lineam quam dicunt Parabolicam; ac apparet tamen iis omnibus qui in navi sunt rectus seu perpendicularis, quoniam oculus non percipit motum quo vehitur ipse, quíque est communis sagittæ ac lapidi, sed illum duntaxat qui præterea imprimitur: sic motum lapidis è Terra sursum missi, aut è turri demissi, non esse quidem reverâ rectum, sed esse per spatia Mundana admodum inflexum, & Paraboles apertissimæ; ac apparere tamen rectum sive perpendicularem omnibus à Terra convectis, quoniam pari modo oculus non percipiat motum quo ipse interim à Terra transfertur, quíque communis lapidi etiam est, sed alium solùm qui præterea lapidi aut à projectore, aut à gravitate attractionéve, fuerit impressus.

Id solùm discriminis esse, quòd aliqui possint extra navim consistere, qui motum nautis perpendicularem visum observent inflexum; at nemo extra Terram figere pedem valeat, ut inflexum deprehendat illum qui videtur ipsis Terricolis perpendicularis.

Quintò illud, quòd globus bombardicus in occasum explosus longiùs tenderet, tanquam machinâ in ortum simul consequente; ac rursus explosus in Austrum vel Boream, tantundem semper aberraret à scopo quantum scopus, dum globus esset per aërem, ferretur in ortum.

Sed respondent primùm, Ut duo Pilâ colludentes supra navis transtra parem quidem vim, quantum est ex se, pilæ impri-

imprimunt, unde & habito respectu partium navis, tantum spatii peragit pila versus proram quantum versus puppim; verùm qui est ex parte puppis adjicit proprio motum navis, & qui est ex parte proræ subducit; ac fit exinde, ut missa pila in proram tantum præterea spatii aërei conficiat, quantum collusor à prora interim abducitur dum pila est per aërem, & missa in puppim tantò minùs conficiat, quantò, dum pila est per aërem, collusor à puppi versus eam accedit: Pari prorsus modo, si sint duæ machinæ, altera ad ortum, altera ad occasum, ad se invicem paribus viribus collineantes, tantundem spatii ab exploso ex utraque globo supra superficiem Terræ confici; quoniam licèt globus explosus in ortum habeat superadditam à Terra vim, explosus in occasum subductam, interim tamen quæ machina explosit in ortum, tantundem globum consequitur quantum ipsi motûs à Terra accepti impressit, & quæ explosit in occasum, tantundem à globo abducitur quantum ipsi motûs à Terra accepti subduxit; sícque compensatione additionis & subductionis factâ, globus perinde supra Terram motam ac supra quietam promovetur.

Deinde, globum sive in Boream sive in Austrum directum, perinde attingere scopum ac si Terra acquiesceret; quòd dum & machina & scopus versus ortum feruntur, feratur simul & globus per aërem trajectus, ob superadditam à Terra vim: ex qua efficitur ut hæc tria, machina, scopus, globus, intra eandem rectam semper contineantur.

Postremò illud, quòd nubes, aves, aliáque in aëre suspensa, apparerent semper rapidissimè ferri in occasum.

Sed respondent, primùm, Ut qui per transtra navis salit, non modò motum sibi proprium, donec per aërem est, habet, verùm etiam motum impressum à navi, quo unà cum navi transfertur, quamcumque in partem motu proprio saliat: Ità volucrem v. c. dum supra Terræ superficiem ac per aërem volitat, habere præter motum proprium etiam generalem à Terra impressum, quo unà cum ipsa transfertur, quamcumque in partem ipsa interim volitet, aut quomodocumque in aëre hæreat suspensáve videatur.

tur. Quod idem proportione de nube cæterísque dicendum est.

Deinde, ficut salienti per transtra navis tunc motus navis imprimitur cùm ejus pedes attolluntur; ità motum Terræ tunc imprimi avibus cùm primùm è Terra, arbore, aliâve re Terræ hærente, simúlque translata, assurgunt; repeti autem ac velut inculcari, quoties volucres, nè ad perpendiculum seu in locum Terræ cui imminent cadant, alis aërem verberant. Nempe aër etiam cum Terra translatus fulcimenti loco est, cui illæ innixæ motus suos instaurent; ut esse possunt scamna transtris imposita, per quæ ille dissultet.

Denique, ut res meliùs concipiatur, considerandos esse pisceis intra aquam cuppâ contentam quam transferat navis. Quippe ut pisces unà cum aqua motu generali navis transferuntur, & interim tamen perinde aut hærent, aut huc illuc variè moventur intra cuppam, ac si aqua quiesceret, neque cum navi transveheretur; sic aves, & quæcunque alia in aëre sunt, ità motu Terræ generali transferuntur, ut perinde aut hæreant, aut quolibèt versum per aërem moveantur, ac si aër quiesceret, neque cum Terra transferretur.

CAP. X.

Quid ad ea quæ ex S. Scriptura.

QUæ demum loca Scripturæ sacræ objiciuntur, ejusmodi sunt ut videantur quietem Terræ partim expressè asserere, ut illa, *Terra in æternum stat*; &, *Fundâsti Terram super stabilitatem suam*, &c. vel tacitè, quatenus motus non Terræ sed Soli tribuitur, ut illa, *Oritur Sol & occidit*; &, *Regressus est Sol decem lineis*; &, *Sol, contra Gabaon nè movearis*, &c.

Verùm respondent illi imprimis, Scripturæ Sacræ scopum non esse ut homines aut Physicos aut Mathematicos efficiat, sed ut pios, & ad salutem seu gratiam gloriámque

que

quæ supernaturalem comparatos reddat. Quare & loqui eam de rebus quatenus apparent omnibus vulgò hominibus; ut quoniam sua salus omnium intereſt, intelligi ab omnibus poſſit.

Parùm curare ipſam proinde quales res in ſe & reverâ ſint, cùm erudiendis alloquin ad ſalutem hominibus vulgares de rebus notiones ſufficiant. Nempe, niſi pleraque loca hoc modo expoſuerimus, hoc eſt, dixerimus Scripturam ad vulgi captum ſe demiſiſſe, Scriptoréſve ſacros ſeſe temperâſſe accommodâſſéque rudi populo, futuros nos procul à germano ſenſu quo Spiritus ſanctus intelligi voluit.

Ac nè longè ab argumento quod ſit præ manibus abeatur, Reputare Scripturam ſacram parùm intereſſe Terrâne cum Cœlo collata punctum ſit annon: ac ideo de Cœlo Terrâque, ut de duabus Mundi partibus inſignibus, loqui; quoniam tales eſſe videantur, dum Cœlum ut fornix, Terra ut tabulatum Mundani ædificii apparet. Ac rurſus, parùm intereſſe minimæne ſtellæ in Firmamento lucentes majora ſint luminaria quàm Luna annon: atque idcirco loqui de Luna ut de luminari ſecundùm Solem magno; quoniam Luna, utcumque minor minúſque in ſe lucida quàm ſtellæ, ob viciniam tamen & major & ampliore luce illuſtrans apparet.

Eodem ergò modo Scripturam reputare parùm referre Terráne moveatur, Sol verò quieſcat, annon; ac propterea loqui de Terra ut quieſcente, quoniam quieſcere, & de Sole ut moto, quoniam moveri nulli non apparet.

Quare & poſteriora quidem illa loca paucis expediri. Sapientem ſcilicet, cùm dixit, *oriri Solem & occidere*, contendiſſe ſolùm ſignificare viciſſitudinem in ortu occaſúque Solis apparentem, ſeu foret deinde Terra, ſeu Sol, cujus motu contingeret. Et Prophetam, cùm dixit, *Solem regreſſum decem lineis*, aliud nihil voluiſſe quàm quod apparuiſſet intelligi, ſeu Solis, ſeu Terræ feciſſet regreſſio. Et Patriarcham, *Solem non moveri* cùm juſſit, id ſolùm curâſſe, ut Sol appareret ſupra Terram conſiſtere, ſeu Sol demum

demum foret, seu Terra, cujus statu id præstaretur.

Posse addi circa priora, intelligenda illa videri non de eo statu qui motui, sed de eo qui exsolutioni corruptionive opponatur.

Et cùm verba præsertim illa, *Terra in æternum stat*, in ore sint omnium, adnotandum esse locum integrum his extare verbis, *Generatio præterit, & generatio advenit; Terra autem in æternum stat.*

Nimirum, ut dum ceræ massæ sigilla varia applicantur, figurationes variæ fiunt, & dum aliæ prætereunt, aliæ adveniunt, seu figurarum aliæ abolentur, aliæ in vicem earum succedunt, massa tamen ceræ non corrumpitur, seu nec minuitur nec augetur, sed perseverat eadem: ità videri intelligendum; licèt ab usque Mundi initio factæ sint in Terra, ac etiamnum fiant, & faciendæ deinceps sint, generationes variæ, non idcirco tamen, dum generationes prætereunt & adveniunt, seu aliæ formæ terrenorum corporum dispereunt, aliæ in ipsarum locum inducuntur, ipsam Terræ massam corrumpi, augerive, aut minui; sed eam constanter perstare, ac tantam adhuc esse, futuramque in posterum, quanta ab usque initio fuit.

Itaque cùm ista videatur loci præsertim celebris interpretatio esse germana, videri ex ipso Terræ asseri non tam in loco consistentiam, quàm in integritate constantiam.

Urgeri heic solet Sententia Congregationis Cardinalium Inquisitioni præfectorum, qui in Galileo opinionem hanc de motu Terræ damnaverint.

Respondent verò Orthodoxi (nam Heterodoxi rem brevius conficiunt) sententiam illam fuisse specialem, seu Galileum sic attinentem, ut habere adversus ipsum specialeis causas potuerit, adversus alios non valituras. Addunt sententiam quidem illam permagni esse ponderis; sed non ideo tamen necessariò habendam ut articulum fidei, cujusmodi habentur qui sunt à Conciliis generalibus constituti. Subjiciunt, non videri eam, saltem quousque promulgata, hoc est, præscripta legitimè, ut dogma quod-

dam Fidei, fuerit, Fideleis omneis obligare. Tandem profitentur, si semel præscripta legitimè fuerit, se ad recantandum esse comparatos.

Et sic illi quidem tueri se solent.

CAP. XI.

Quid de Siderum à Terris distantia & magnitudine definiant.

CUM partim ex rationibus, partim ex exceptionibus responsionibúsve Copernicanorum, perviderimus ut illi conentur omnia salvare Phænomena; vix quicquam aliud heic superest, quàm ut paucis commemoremus quam Sideribus à Terra distantiam, quam magnitudinem singulis attribuant.

Et Copernicus quidem ipse dicere contentus Sphæram regionémve Fixarum adeò à Terris esse distantem, ut comparatus ad ipsam Magnus orbis tanquam punctum habendus sit, mensuram præterea non adhibuit quâ specialius quid de hac distantia pronunciaret. Contentus etiam de Solis ac Lunæ magnitudine dicere (Solem nempe esse majorem Terrâ vicibus 162. ferè, & Lunam 43. proximè) nihil de Siderum aliorum, sive Errantium sive Inerrantium, magnitudine consimile dixit.

Verùm succurrit ante annos quindecim Philippus Lansbergius, qui, ut Planetarum distantiam magnitudinémque comparatè ad Terram definiit, ità Fixarum tum distantiam tum magnitudinem designavit comparatè ad Magnum orbem, quem & Sphæram Terræ appellavit.

Quod itaque primùm ad Distantiam spectat, de Planetis quidem hunc in modum statuit.

Distantia mediocris quâ absunt à Terra	Luna	est terrenarum semidiametrorum	59
	Mercurius		1500
	Venus		1500
	Sol		1500
	Mars		2275
	Jupiter		8091
	Saturnus		14880

De Fixis verò, suppositâ semidiametro Magni orbis terrenarum semidiametrorum 1500, supposuit quoque Fixarum stellarum ad Magnum Orbem Parallaxin vix unam octavam aut nonam minuti partem excedere; ac proinde edixit Fixas, Fixarúmve sphæram, abesse à Terra semidiametris Magni orbis 28000, seu mavis semidiametris Terrenis 42000000.

Quod deinde ad ipsam Magnitudinem attinet; Supposuit primùm circa Planetas esse apparenteis diametros, Lunæ quidem minutorum ferè 33, Solis ferè 35, cæterorum non aliam quàm quæ superiùs ex Albategnio Alphraganóque recensita est.

Circa Fixas autem, propter telescopium, quo spuria ab ipsis rescinditur lux, minores earum diametros quàm vulgò putarentur habuit; nimirum stellarum I. magnitudinis minuti 1, II. secundorum 40, III. 30, IV. 20, V. 10, VI. 4.

Unde & de magnitudine Planetarum sic censuit:

Sunt	Luna	minores	$45\frac{1}{3}$	vicibus quàm Terra.
	Mercurius		12	
	Venus		$3\frac{1}{2}$	
	Sol	major	434	
	Mars	minor	8	
	Jupiter	majores	$25\frac{2}{7}$	
	Saturnus		$46\frac{2}{3}$	

 De

De Fixarum verò magnitudine sic:

Sunt Fixæ Magnitudinis	I	majores	67	vicibus quàm Magnus orbis.
	II		20	
	III		8	
	IV		$2\frac{1}{2}$	
	V	minores	3	
	VI		25	

Ità scilicet correctione numeris ejus adhibitâ; cùm prius edidisset stellas Magnitudinis I. excedere orbem Magnum vicibus 20053, II. 5935, III. 2506, IV. 744, V. 92, VI. 11 $\frac{1}{2}$.

Porrò, quia non modò stellæ Inerrantes, sed Errantes etiam, intercedente telescopio, deprehenduntur diametro minore quàm vulgò habeantur; idcirco Martinus Hortensius, Discipulus Adjutórque Lansbergii, admonitus factâ à nobis observatione Mercurii commemoratâ superiùs, & quibusdam præterea aliis, supposuit imprimis stellarum Errantium apparenteis diametros esse, Mercurii quidem secundorum 19, Veneris 59, Martis 36, Jovis 50, Saturni 37; at tum de illarum magnitudine ità pronunciavit:

Sunt	Mercurius	minores	6510	vicibus quàm Terra.
	Venus		1109	
	Mars		1534	
	Jupiter	major	$1\frac{1}{4}$	
	Saturnus		$2\frac{1}{5}$	

Supposuit verò diametros stellarum inerrantium esse, Sirii quidem, seu Canis majoris, præter ordinem positi, secundorum 10. & cæterarum magnitudinis I. secundorum 8, II. 6, III. 5, IV. 4, V. 3, VI. 2; ac tum Sirium habuit Magno orbe minorem vicibus $3\frac{1}{5}$, & cæteras fixas itidem minores, ut consequitur.

Sunt

Sunt Fixæ magnitudinis	I.	minores magno orbe vicibus	$6\frac{1}{3}$
	II.		15
	III.		$25\frac{2}{3}$
	IV.		50
	V.		122
	VI.		412

Quinetiam, quia ſuppoſuit quoque aſſumi poſſe (uti aſſumptum à Lansbergio jam fuerat) Fixarum parallaxin ad Magnum orbem ſecundorum 30. atque adeò aſſumi ipſarum diſtantiam ſemidiametrorum Magni orbis 6875. idcirco deduxit poſſe ſpeciatim Sirium haberi Magno orbe minorem ducenties decies ſepties, & cæteras Fixas conſimiliter, hâc ratione.

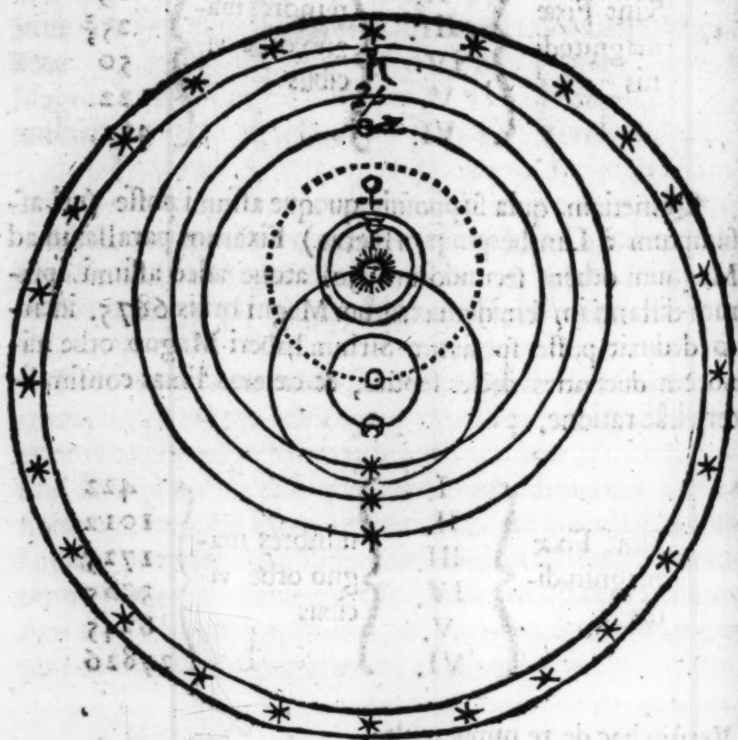
Sunt Fixæ magnitudinis	I.	minores magno orbe vicibus	422
	II.		1012
	III.		1725
	IV.		3385
	V.		8245
	VI.		27826

Verùm hac de re nimis multa.

CAP. XII.

Quale Mundi Syſtema ſit quod Tycho Brahеus induxit.

EX iis quæ de Copernici Syſtemate dicta jam ſunt, in promptu eſt illud intelligere quod Tycho Brahe, nobilis Danus, novúſque Hipparchus, inclinante jam ſeculo ſuperiore invexit. En cujuſmodi ipſum propoſuerit.



Cernere nimirum in eo primùm licet, eſſe firmamentum ſeu Sphæram Fixarum partem Mundi extimam, intimam verò occupantémve ipſius centrum eſſe Terram; ac in interſtitio collocari Planetas, qui motus illeic ſuos obeant per liberrima, hoc eſt fluidiſſima, ſpatia.

Nimirum Tycho maximè fuit qui ſolidas ſphæras confregit deturbavítq; ex æthere, poſtquam Cometas trajicere per ætherea ſpatia ut obſervavit, ſic demonſtravit primus, ac Mercurium & Venerem ultra ac citra Solem ferri deprehendit; aliáque hujuſcemodi: interim autem cenſuit fuſam eſſe per illa ſpatia tenuiſſimam quandam & puriſſimam fluxibiliſſimámque

mámque ſubſtantiam, quam & dixit Auram æthercam.

Deinde, Tria quædam mobilia ferri circa Terram tanquam circa centrum: Lunam quidem proximam motu menſtruo; Solem remotiorem,& quaſi medium,motu annuo; Firmamentum, ſeu Sphæram Fixarum, remotiſſimam, motu illo lentiſſimo viginti quinque millium annorum.

Ad hæc, quinque Stellas Erranteis motus ſpecialeis circa Solem tanquam circa centrum obire; Mercurium ſcilicet trimeſtrem, Venerem octimeſtrem, Martem biennem, &c. & eâ quidem lege ut Sol annuo motu Zodiacum percurrens illos omneis circumvehat; ac ipſi interim Mercurius & Venus ſuis circa illum revolutionibus non complectantur Terram, complectantur autem ſuis Mars, Jupiter atque Saturnus, & Mars ſpeciatim fiat interdum Terræ propior quàm ipſe Sol.

Poſtremò,cùm nullam heic fieri motûs diurni mentionem videas, intelligendum eſſe videtur, tria illa eadem Mobilia, Lunam, Solem, Sphæram Fixarum, dum ſuis illis motibus ſecundùm Zodiacum feruntur, volvi interim dietim in occaſum, veluti per ſe; quinque autem ſtellas Erranteis, præter motus proprios circa Solem & ſecundùm Zodiacum, ferri etiam dietim in occaſum, non per ſe, ſed traductas à Sole, qui ſit ipſis vice primi Mobilis. Neceſſe eſt nempe, ut cùm Sol eas omneis ſibi quaſi auriga revinctas contineat, eaſdem dietim circa Terram cui ipſe circumducitur circumgeſtet.

Dixi porrò Syſtema hoc poſſe ex deductis de Copernicano perfacilè intelligi; quoniam ſi loco circuli per Solem tranſeuntis ducatur alius per Terram tranſiens, (qualem punctatum adjecimus) eâdem diſtantiâ inter Solem & Terram pro ſemidiametro retentâ, & aut Planetaria compages aut Fixarum Sphæra tantiſper emoveri ſic intelligatur, ut Saturni circulus ex æquo à Fixis undiquaque diſtet, habebis omnino quale antè eſt ex Copernico Syſtema deſcriptum.

Quippe erit tum Sol in medio ſive centro Syſtematis; circumducentur ipſi proximè Mercurius & Venus, remotiùs

tiùs Mars, Jupiter & Saturnus; in medio verò intervallo reperietur Terra cum circumducta sibi Luna. Adeò proinde ut Copernicus censeri non injuriâ præivisse Tychoni possit, & Tycho nihil aliud quàm Copernici invertisse Systema videatur.

CAP. XIII.

Quibus rationibus adductus illud excogitaverit.

AC receperat quidem Tycho se pluribus Systema hoc declaraturum probaturúmque in Opere quod destinârat de Instauratione Astronomiæ elucubrare: verumtamen morte præventus rem præstare non potuit; ac scriptum duntaxat reliquit, se fuisse permotum ut illud tale adinveniret, tum quòd tolerari neque Ptolemaïcum neque Copernicanum posset, tum quòd juxta ipsum Phænomena omnia quàm aptissimè salvarentur.

Objecit autem Ptolemaïco tum cœlestium orbium distributionem inconcinnam; tum assumptionem supervacaneam tot tantorúmque Epicyclorum, salvandis Retrogradationum Stationúmque Phænomenis; tum peccatum illud contra artis principia, quòd in ipso circularis motûs æqualitas non circa proprium, sed circa alterius Excentrici (Æquantis nimirum) centrum admittatur. Nè quidpiam de soliditate Sphærarum cœlestium adjiciam, quam cum nuperis observatis stare non posse idem perdocuit.

Copernicano verò objecit potissimùm tria. Unum, quòd tametsi in eo scitè admodum præcaveantur quæ superflua dissentaneáque in Ptolemaïco habentur, ac nihil reipsâ adversus principia Mathematica delinquatur; admittatur tamen absurditas illa contra principia Physices, quòd Terram cùm sit grossum, inquit, pigrum, inhabiléque ad movendum corpus, haud dissolutiore tenore motûs (illiúsque etiam triplicis) quàm ætherea illa Lumina agitari statuit. Alterum, quòd proinde Sacris adversetur Literis aliquoties

ipsius

ipsius Terræ stabilitatem confirmantibus. Tertium, quòd illam capacitatem inter orbem Saturni & octavam Sphæram esse propemodum immensam, & Sideribus tamen prorsus vacuam, supponat.

Postremò autem in sui gratiam illud præsertim commemoravit, quòd, devitatis omnibus hujusmodi incommodis, dum Sol annuo motu Zodiacum perlustrat, ac interim quinque Planetæ ipsum comitantes suos circa illum motus peragunt, salventur exinde absque ullis Epicyclis Phænomena illa Stationum Retrogradationúmque præcipua, ac declaretur cur Mercurius & Venus tam parùm à Sole digredi appareant; cur Mars, Jupiter & Saturnus ipsi interdum opponantur, (Terrâ scilicet interceptâ) cur tunc proximè Terram transeant, & specie maximè grandescant, cur in supputandis singulorum motibus motus Solis simplex commistus semper reperiatur; & quæ sunt alia hujusmodi.

Quod spectat verò ad reliquas inæqualitatis apparentis differentias, quas veteres per Excentricos & Æquanteis, Copernicus per Epicyclum in circumferentia Excentrici, salvârunt, dixit eas quoque facilè posse in sua salvari Hypothesi, sive per Circellum in orbe circa Solem Excentrico, sive per duplicem Circellum in quopiam orbe Concentrico; ut se pleniùs explicaturum in affecto illo Opere promisit.

CAP. XIV.

Quâ ratione id à Tychonis Sectatoribus propugnetur.

CUm porrò his jam temporibus eam esse Planetarum dispositionem constet, ut necesse planè videatur aut Copernicanum aut Tychonicum Systema esse verum, idcirco sunt plures (imò penè omnes aliunde aversati Copernicum) qui, improbatis Veterum Hypothesibus, Tychonem sequantur, partim inducti nominis observationúmque cœlestium ab ipso peractarum famâ, partim persuasi constare

ſtare ſemper quicquid Copernicani reſpondeant, quæ objecta ſuperiùs ſunt tum ex Aſtronomia, tum ex Phyſica, tum potiſſimùm ex ſacra Scriptura.

Et quia tamen illis quoque difficultates variæ opponuntur, idcirco ità illis occurrunt, ut vices eorum ſuppleant quæ Tycho fortaſſis fuiſſet reſponſurus.

Nam primùm quidem objicitur, abſurdum eſſe uni corpori duos per ſe motus tribuere, quales ſcilicet attribuuntur Lunæ, Soli ac Firmamento, dum aſſeruntur ſpecialeis circuitus ſecundùm Zodiacum, ſeu verſus ortum peragere, & interim tamen diurnâ revolutione ferri in occaſum.

Verùm reſpondent aliqui, non ideo his tribus, cuilibétve ipſorum, competere duplicem motum; ſed competere unicum, ipſúmque ſpiralem, ac verſùs occaſum. Res intelligitur ex iis quæ dicta ſuperiore libro circa Hypotheſeon varietatem ſunt. Adnotandum ſolùm, debere proinde ferri ipſam Fixarum Sphæram velociſſimè omnium in occaſum, ac ſpiras deſcribere conſertiſſimas attiguáſque; Solem moveri ſegniùs, & laxiores ſpiras deſcribere; Lunam moveri ſegniſſimè, & deſcribere laxiſſimas ſpiras. Heinc autem fieri, tum ut Sol diebus ſingulis uno gradu, & Luna tredecim, retardatior quàm Fixæ moveri in ortum videantur; tum ut Sol anno uno, & Luna uno menſe, excurſus in Boream & in Auſtrum ſic peragant, ut ſub ipſis Fixis circuitionem compleant.

Cùm dicere verò hi nequeant, cujus reſpectu ipſum Firmamentum cenſeatur pariter in Boream & in Auſtrum excurrere; ideo reſpondent alii, admittendum eſſe ſupra Firmamentum primum Mobile, quod dietim revolvat Firmamentum verſus occaſum; ac ipſum interim Firmamentum proprio ſibi motu moveri in ortum ſecundùm Zodiacum, ac pro illius obliquitate tendere in Boream & Auſtrum. Nempe neceſſariam aliunde ſupra Firmamentum eſſe aliam Sphæram, cui ineſſe intelligantur Dodecatemoria, immobiliáve Zodiaci Signa, donec mobilia ſeu Aſteriſmi ſecundùm illius ambitum diſcurrunt.

Secundò, perquam incongruum eſſe, Firmamento, aut etiam

etiam ulteriori Primo mobili, exsistenti tanto támque procul abducto, diurnum motum tribuere, qui & celeritatis incredibilis sit, & utilis esse non possit ad circumducendum Planetarum Sphæras, ut quæ Solidæ nullæ sint, neque ideo abripi possint.

Verùm respondent, neque Firmamentum, ulteriúsve etiam mobile, tantæ esse vastitatis quantam fingit Copernicus; neque ejus motum, celerrimum licèt, reputandum esse incongruum, quòd ipsi moli corporis congruat: ac, ut motus ille quo Equus spatium conficit, non est habendus respectu ipsius incredibiliter celer, qui incredibiliter celer foret respectu Formicæ aut Testudinis, si tempore eodem idem spatium perageret; ità reputari non debeat supra omnem fidem celer motus in Firmámento ulterioréve sphæra, qui posset tamen in parvo globo hujuscemodi reputari.

Quod subjicitur verò de impressione, quæ non possit mobilibus Firmamento inferioribus ob interceptorum spatiorum fluiditatem fieri, aut talem nullam impressionem esse omnino necessariam, si motus quidem inferiorum mobilium secundùm spiras fieri censeantur; aut etiam tam posse impressionem ipsis Planetarum globis fieri, etiam seclusis solidis sphæris, & per spatia liberrima, quàm fieri ab ipsis Copernicanis admittitur, dum radiis à Sole emissis circumagi posse Planetas in liquidissimo æthere pariter versanteis admittunt.

Tertiò, inconcinnum esse admodum, compaginem illam Planetarum totam dietim veluti luxari, tum circa ipsam Terram, tanquam circa centrum non suum, tum sub ipsa Fixarum sphæra, à qua inæqualiter absit, seu cui concentrica non sit.

Verùm respondent, nihil esse posse in eo opere inconcinnum quod sapientissimus Opifex disposuit. Quippe neque fieri ullam luxationem, cùm Planetæ à Sole circumducuntur circa centrum non suum, ut reputari posset si quapiam gravitate. distraherentur, & pars major compaginis ex una Terræ parte, ac pars minor ex alia non possent

velut

velut æquilibrari: neque à nemine non admitti esse Planetarum circuitus respectu sphæræ Fixarum Excentricos, cùm & aliunde ipsa Planetarum compages itá circa Terram dietim revolvatur, ut quælibet ipsius pars concentricum illi circulum describat.

Non esse verò (quod præterea urgeri potest) insolens, Planetas, donec circa Solem specialeis motus obeunt, adeò interim detorqueri, ut abducti motu rapidissimo adigantur ad peragendum diurnas illas circuitiones; quippe & secundùm Ptolemaïcos, Planetas proprios obeunteis motus à mobili interim alio diverti atque abripi, & secundùm Copernicanos, ipsam speciatim Terram, dum motu sibi proprio circumducitur, deduci interim abripíque alio à Sole per radios emissos impresso. Quo modo quoque & ipsam Lunam, dum Terræ circumducitur, simul cum ipsa interim per Zodiacum à Sole transferri; & Planetas etiam Lunulásve Jovialeis, dum ipsi Jovi circumferuntur.

Postremò, esse prorsus improbabile, inane esse illud tantum inter Venerem Martémque interstitium; & spatio tanto habito, non posse adhuc Martem eatenus abduci, ut ipsius circuitus non intersecet circuitum Solis.

Verùm respondent, Ut Conditor Mundi fecit interstitia Fixarum adeò inter se inæqualia, sic fecisse illum ut spatia inter Planetas inæqualia forent. Nempe varietate res gaudent, & Mundi perfectio in ea sic consistit, ut deberet potiùs videri improbabile, nisi talis varietas in rebus naturæ observitaretur.

Sectionem porrò illam circuitûs Solis à circuitu Martis nulli esse obstaculo, tum quia hujusmodi circuitus per liberrima spatia sunt, ac mente duntaxat cernuntur; tum quia non possunt unquam Sol & Mars sibi ad ea loca invicem occurrere, quoniam Mars in ipsis non est nisi dum est Acronychus, seu circiter ipsam sui cum Sole oppositionem.

Et sic illi quidem sententiam defendunt.

CAP. XV.

Quæ sit juxta ipsum Distantia & magnitudo Siderum.

SUpereſt coronidis vice, (cùm Tycho non modò improbârit vaſtitatem illam ingentem Copernicani Syſtematis, ſed Syſtema quoque Ptolemaïco longè anguſtius invexerit, ſupereſt, inquam) pervideamus quid opinatus fuerit non modò de diſtantia & magnitudine Planetarum, ſed etiam de diſtantia & magnitudine Siderum Affixorum.

Quod ad Planetas itaque ſpectat, poſtquam ipſorum parallaxeis quantum licuit venatus eſt, talem pronunciavit cujuſque (dum verſantur circiter medias longitudines) à Terra diſtantiam.

Diſtantia mediocris quâ abſunt à Terra	Luna	eſt terrenarum ſemidiametrorum	$56\frac{1}{2}$
	Mercurius		1150
	Venus		1150
	Sol		1150
	Mars		1745
	Jupiter		3990
	Saturnus		10550

Et poſtquam ſtudioſè obſervavit, quantúmque (teleſcopio nondum adinvento) exquiſitè potuit, apparenteis ſingulorum diametros ità definivit;

Diameter apparens in diſtantia mediocri,	Lunæ	eſt minutorum	32
	Mercurii		$2\frac{1}{6}$
	Veneris		$3\frac{1}{4}$
	Solis		31
	Martis		$1\frac{1}{4}$
	Jovis		$2\frac{1}{4}$
	Saturni		$1\frac{5}{6}$

Tùm

Tum magnitudinem cujuſque, ut conſequitur, pronunciavit.

Sunt	Luna	minores	42	vicibus quàm Terra.
	Mercurius		19	
	Venus		6	
	Sol	major	139	
	Mars	minor	13	
	Jupiter	majores	14	
	Saturnus		22	

Ad Fixas verò quod attinet, poſtquam attendit debere eas eſſe evectiores Saturno, non modò cùm eſt in diſtantia mediocri, qualis recitata jam eſt, ſed etiam cùm in maxima, quam ſtatuit ſemidiametrorum terrenarum 12300. ac evectiores etiam ſecundi cujuſdam quaſi Epicycli Apogeo, cui diſtantiam largitur ſemidiametrorum 12900. idcirco ait Fixarum Sphæram vix poſſe à Terra propiùs abeſſe quàm ſemidiametris terrenis 13000.

Et cùm ſit incertum utrùm omnes Stellæ æqualiter à terris diſtent, ac veriſimilius videatur earum quaſdam altiùs, quaſdam humiliùs intra ejuſdem Octavæ ſphæræ capacitatem collocari, conſultius fecerimus, inquit, ſi adhuc millenas ſemidiametros priori ſummæ aggregaverimus.

Quare & Diſtantiam Fixarum à Terra ſtatuit præterpropter (neque enim hæc, inquit, exactâ & ſubtili menſurâ ſunt perveſtigabilia) eſſe Terrenarum ſemidiametrorum 14000.

Subindè autem ex hac diſtantia, & ex definitis quantum licuit (citra teleſcopii ſubſidium) diametris Fixarum apparentibus, in hunc modum:

Diame-

Diameter apparens Fixarum magnitudinis	I.	est minutorum	2
	II.		1 $\frac{1}{2}$
	III.		1, $\frac{1}{2}$
	IV.		0 $\frac{3}{4}$
	V.		0 $\frac{1}{2}$
	VI.		0 $\frac{1}{3}$

Deduxit cujusque, pro suo ordine, magnitudinem seu molem ità se habere;

Sunt Fixæ Magnitudinis	I	majores	68	vicibus quàm Terra.
	II		28 $\frac{1}{2}$	
	III		11	
	IV		3 $\frac{1}{2}$	
	V		1 $\frac{1}{18}$	
	VI	minores	3	

Adjecit verò, cùm non omnes primi ordinis primæve Magnitudinis stellæ æquales inter se appareant, & proposita magnitudo conveniat propriè mediocribus, adjecit, inquam, fieri posse ut quæ in I. ordine maximæ sunt, utì Canis major & Lyra, excedant Terram centies; quæ minimæ, quadragies quinquies. Et sic quidem Tycho.

Verùm de hisce Systematis, déque tota Institutione Astronomica, hactenus.

FINIS.

ORATIO
INAUGURALIS
HABITA IN REGIO COLLEGIO Die Novembris XXIII.

A PETRO GASSENDO Regio Matheseos Professore.

DEmirabuntur, si qui me nôrunt, addictum divinis muneribus virum ad humana digredi studia, &, quasi propriæ functionis pigeat, suggestum Ecclesiasticum cum Academico commutare. Nimirum videri id potest, nomen dedisse militiæ sacræ, & transfugere ad profanam; manum misisse ad aratrum, & retrorsum aspicere; assertum esse in libertatem, & cogitare adhuc Ægyptum. Sanè verò, ad me quod spectat, non sine pudore rem aggrederer, si ipsam quidem ex spontaneo propriòque delectu obirem; si non semel ac iterum tertiúmque jussus obsequi, obtemperarem voci quam licuit interpretari esse divinam.

Ipsa porrò vox tua est, EMINENTISSIME CARDINALIS, qui Regi Christianissimo à quo instituerer oblaturus me, sic dignatus es me interpellare, ut multùm diúque repugnantem tuâ (dicam patientiâ? an) bonitate fregeris; & qui poteras imperando, persuadendo malueris compellere tandem ad dedendum manus. Nempe effecisti ut

intelligerem non vocari me ad profanum munus, quod credentium Pater Abrahamus alienum à se non duxisset, cùm, testantibus Hecatæo, Beroso, Nicolaóque Damasceno, docuerit Ægyptios numerorum ac Siderum scientiam. Et licèt Aristoteles ipsos Sacerdotes Ægyptios Mathematicas invenisse scribat, dum post exhibitum Diis cultum, abunde esset temporis quo feriari permitterentur; heinc saltem constare, eas creditas fuisse à viris divinis originem ducere, neque ipsarum professionem fuisse habitam Sacerdotibus indecoram. Ac nè quis solos Ethnicos reputet hoc censu habendos, commendari ecce D. Basilium à B. Gregorio Nazianzeno, quòd fuerit non mediocriter in Astrologia, Geometria, Arithmetica, aliísque versatus: & cùm Patres cæteros, tum speciatim Beatos Hieronymum & Augustinum, passim declarare, quàm hæ disciplinæ necessariæ sint ad Scripturæ Sacræ interpretationem.

Effecisti quinetiam ut intelligerem duplicem esse Codicem sacrum, quo Deus innotescere hominibus voluerit: alterum scriptum, & qui Sacrorum Bibliorum venit nomine; alterum apertam hanc faciem, sive majestatem ac Naturam rerum. Et cùm priori interpretando destinati sint viri Theologi supernaturali scientiâ eruditi; ad posteriorem interpretandum comparatos esse Mathematicos, qui naturali scientiâ instructi haberi non immeritò Theologi naturales valeant. Scilicet ipsam Veritatem, quæ non aliud à Deo est, manifestari duplici luce, Revelationis putà ac Demonstrationis; & priore uti vocatam Theologiam, posteriore Mathesin solam: cùm aliarum quidem, quæ dicuntur, scientiarum non demonstrationes, sed conjecturæ sint, nisi si quâ luce Matheseos fruuntur.

Denique effecisti ut intelligerem duplex esse Templum in quo Deus Mystas Sacerdotésve exigat: alterum nempe ipsam Ecclesiam, in qua juxta divini verbi revelationem adoretur; alterum Systema hoc rerum, in quo agnitus juxta characteres ineffabilis sapientiæ colatur. Quamobrem & me duntaxat voluisti è Templo in Templum transferri; quòd, cùm gratiarum sint divisiones, & in domo Dei mansiones

ſiones ſint multæ, credideris fore ut mea qualiſcumque induſtria poſſet in hac parte Divinæ familiæ non inutiliter collocari.

Itaque tua hæc eſt vox, quâ, ut alter Samuel, (ſi dicere liceat) conſtanter vocatus mentem obediendo compoſui, ratus te locum in Eccleſia tenere adeò eminentem, te eâ providentiâ diſpenſare munera, quibus, ut Maximus à ſacris Regi Chriſtianiſſimo, es præfectus, ut reſiſtere diutiùs puduerit; neque eam adire ſtationem in qua me collocatum velles, ac pro viribus eam Spartam quam præſcriberes exornare. Quinetiam probè memor cùm fuerim heroïcæ illius Virtutis conſummatæque pietatis, quâ pernôſſe te ab uſque Eremo Infulíſque primis præfulgentem licuit, induxi facilè in mentem, quicquid conſilii caperes, non poſſe à ſumma virtute pietatéque non proficiſci.

Siſto proinde me jam Tibi, totíque illuſtriſſimo nobiliſſimóque Conſeſſui, ut opus aggrediar ſub tantis auſpiciis quod juſſiſti me exſequi; & prælectiones habiturus Coſmographicas, ſeu de Mundo, ab hymno exordiar Conditoris Mundi. Siquidem cùm Plato, qui habitus eſt inter Philoſophos divinus, quærenti quid ageret Deus, celebre illud reſponderit, Γεωμετρεῖν τὸν Θεὸν, *Exercere Geometriam Deum*; nihil videor facere poſſe aut argumento accommodatius, aut generi vitæ meæ conſonantius, aut Tuâ totiúſque Conſeſſûs celeberrimi attentione dignius, quàm ſi, cùm ipſe quoque perſonam Philoſophi Chriſtiani gerens, haud ſecùs quàm ille fuero reſponſurus, dicere adnitar, quî Deum exercere Geometriam putem.

Principio verò, cùm Geometria aut contemplando aut agendo (ex quo diſtinguunt Theoremata Problematáque) exerceatur, videri poteſt non incongruè intelligi Deum exercere Geometriam tam dum contemplatur, ac potiſſimùm ſeſe ipſum conſiderat, quàm dum agit, maximè verò Mundum creat ac moderatur. Et de Contemplatione quidem ut primùm dicamus: Supponendum profectò eſt, illud eſſe inter divinam humanámque diſcriminis, quòd humana ratiocinando, ſeu ex principiis ad concluſiones gradatim per-

 gendo,

gendo, incedat; divina, cui nuda & aperta sunt omnia, cui nullum consequens est minùs manifestum quàm antecedens, cui omnis propositio communis sententia seu axioma est, divina, inquam, simplici & citra omnem successionem intelligentiâ perficiatur.

Donec porrò Deus in seipsum attendit, ecquid inspicit, ut Geometricè contemplari quicquam censeatur? Scilicet primùm Naturam suam, ac deinde Triadem sacram Hypostaseon seu Personarum. Nam imprimis quidem Naturam contuetur, habétque ut Sphæram, cujus (Ethnico etiam definiente) centrum sit ubique, circumferentia nusquam. Quo loco par est admonere, cùm Deum nemo viderit unquam, cùm habitans Deus lucem inaccessam, & hominum, quasi noctuarum, oculos fulgore præstinguens, posuisse dicatur tenebras latibulum suum, ea propter non esse cur nos, miselli homunciones, & pulvis ciniśque cùm simus, quidpiam de tanta Majestate quatenus in se est, non dico effari, sed nè hariolari quidem, contendamus. Quocirca decere ut nos sic habeamus, nôsse Deum figmentum nostrum, & paternâ quadam indulgentiâ ferre nos de se, non ut in se est, sed ut nostro captui congruum est, loquenteis; ac esse abunde, si ea balbutiamus ex quibus ipse, quà bonus est, tanquam ex ore infantium lactentiúmque laudem perficiat.

Igitur concipimus Deum, dum suam speculatur naturam, habere ipsam quasi Sphæram, quatenus à nobis nulla figurarum capacior, æquabilior, perfectior intelligitur; quatenus cùm sit summè individua, est ipsamet veluti centrum ex quo divinæ perfectiones, quas & proprietates & attributa nominant, quasi radii quidam dimanent; quatenus istæ perfectiones sunt ipsi quasi circumferentia quâ veluti circumscribatur, seu, quo potest modo definiri, discernatur ab omni re quæ non est Deus. Quanquam, nè propterea veram aliquam limitationem imaginemur, nusquam exstare hujusmodi Circumferentiam dicimus, innuentes nullam perfectionum divinarum esse extremam, nullam in qua sit aliquid extremum. Quo modo, nè vox quoque Centri limitatum

mitatum quid suggerat, ideo ipsum esse dicimus ubique; innuentes naturam divinam in omnibus & cum omnibus perfectionibus idem esse, utpote quæ fons simul inexhaustus & Oceanus interminatus sit.

Ac mirari quidem par est Centrum tantæ fœcunditatis, ut punctum cùm sit, pro immenso tamen habeatur; sed illud nimirum idem est quod Monas sive unitas; quo nomine Pythagoras jam olim designavit Deum. Dictum celebre Trismegisti est, Monas genuit Monadem, & suum in se reflexit ardorem; ídque tum nonnulli de Sanctissimo Trinitatis mysterio accipiunt, tum D. Thomas censet potiùs ità esse interpretandum, ut intelligatur Deus, qui est unus, Mundum, qui etiam unus est, ob sui amorem condidisse. Sed potest forsan res eò spectare, quòd cùm numeri in seipsos ducti alios à se ipsis gignant numeros; nam binarius bis quaternarium creat, ternarius ter novenarium, quaternarius quater senarium denarium; Monas tamen seu unitas nihil aliud quàm Monadem seu unitatem pariat, quoniam unum semel unum tantùm est. Et cùm binarius, ternarius, cæteríque numeri, multiplici sui in seipsos ductu reductúque, sese in quadratos, cubos, quadrato-quadratos, quadrato-cubos, cubo-cubos, alióisque majores majorésque numeros, ut in radios quosdam, veluti diffundant, ipsa Monas seu unitas in seipsam perpetuò rediens, sibíque & radix, & quadratum, & cubus, & alia exsistens, ipsos sui radios, seu (nomine alio) ipsum sui ardorem, in seipsam reflectat.

Hâc proinde ratione Deus verè Monas est, quatenus non potest enunciando duci in ullum sui attributum quod Deus non sit, aut aliud de Deo quàm Deum declaret. Quippe dum quis dicit, Deus bonus est, nihil aliud quàm dicit, Deus Deus est, quòd Deus sit Bonitas sua; neque tam istud attributum, quàm Sapientia, quàm cætera, aliud sint quàm ipsemet Deus. Unde & dici potest Monas enunciari de Monade, ac suum in se reflectere ardorem, quatenus divina natura quodvis attributum enunciando refert ad se, suámque cum ipso communicat denominationem. Ac rursus

esse idem cum Centro, quòd ubique sit, quatenus nullum est attributum in quo & cum quo idem non sit, quódque in seipsam quasi non reflectat; instar lucidi in centro Sphæræ collocati, dum radii ut exeunt, sic redeunt in centrum.

Exinde verò intelligitur non modò Unitas divina, prout tam repugnat naturam Divinam quàm aut Monadem aut centrum sphæræ multiplicari, verùm etiam Simplicitas, prout tam à Deo aliena est omnis compositio attributorum quæ Deus non sint, quàm ab unitate omnis contextura quadratorum & cuborum qui unitas non sint. Et cùm aliunde Sphæra sit cujus centrum ubique est, circumferentia sine extremo; intelligitur etiam ut perfectione Infinitus, sic spatio Immensus, duratione Æternus. Imò & intelligitur ut Immutabilis, prout nulla perfectio est quam acquirere, nulla quam amittere valeat; ità & Immobilis, prout non est locus ad quem accedere aut à quo recedere possit; & Ingenitus atque Immortalis, prout inceptionis desitionísque est incapax, ut putà τὸ ὄν, *idipsum quod est.*

Prolixior æquo evaderem si percensere cætera vellem, aut in iis etiam ostendere quas rationes Geometricas Deus contempletur. Nam circa Potentiam, ut exemplo dicam; relationem intelligens quæ est inter vim motricem & pondus, comparat creabilia omnia in nihilo sui quasi quiescentia cum sua illa omnipotentia, quæ sola est par ipsis è nihilo dimovendis. Circa Justitiam; tum similitudinis, tum æqualitatis rationes perspiciens, priorem agnoscit in specie illa justitiæ quam Distributivam appellant, quatenus tribuit unicuique secundùm propria opera; posteriorem verò in illa quam Commutativam, quatenus licèt nemo prior dare quod illi retribuatur possit, ipse tamen est adeò bonus, ut ea quæ largitur munera coronet. Circa Bonitatem proinde, atque adeò circa Clementiam Misericordiámque; ad tam majoris quàm minoris inæqualitatis rationes attendens, pervidet quî juxta priorem remuneretur ultra condignum probos, quî juxta posteriorem puniat citra condignum improbos. Circa Scientiam, atque idcirco

circo circa Sapientiam Providentiamque; fortiter attingens à fine ad finem, sic ut inter figuras congruas incongruásque, intelligit quicquid est rebus omnibus vel consentaneum vel dissentaneum, ut exinde sit ratio quâ omnia suaviter disponit. Circa denique Prædestinationem; altitudinem divitiarum scientiæ sapientiæque considerans, ac pernoscens quæ longitudo, quæ latitudo, quod profundum, seu quæ abyssus sit judiciorum decretorúmque æternorum, commensurationem intuetur quæ est inter hominum massam, operáque eorum vel bona vel mala, cum suo beneplacito; tametsi nobis fecerit judicia incomprehensibilia, & non vestigabileis vias, ut sit quod miremur potiùs quàm scrutemur, quasi hæ sint nobis incommensurabiles, & veluti irrationales, seu surdæ ac ineffabiles, ut vocant Geometræ, quantitates.

Jam quod ad sacram Hypostaseon Personarúmve Triadem spectat; ipsa sanè esse videtur, ob quam dici potest Deus contemplando ἀεὶ γεωμετρεῖν, *æternam quandam*, ac ipsam quidem super-eminentem, super-excellentem, nulli comparandam, *exercere Geometriam*, juxta illud, Pater meus usque modò operatur, & ego operor. Videlicet actu ipso contemplandi duæ Hypostases seu Personæ exsistunt; altera Intelligentis, seu Patris æterni, altera Verbi, seu æterni Filii. Et quasi Contemplatio hæc, quâ Pater & Filius constituti se mutuò spectant, sit eminentissimâ ratione Propositio simul & Assumptio incomparabilis Syllogismi; non potest non consequi ardor, seu potiùs non simul accendi coexsistere've reciprocus Amor, tertia nimirum Hypostasis, Personáve Spiritûs Sancti, quæ, Conclusionis cujuspiam instar, numerum terminet productionum Personarúmque æternarum.

Anne proinde hoc adorandum Trinitatis mysterium habebimus rursus ut Sphæram, cujus quasi Centrum sit Pater æternus, qui totius Divinitatis fons, origo, principium accommodatè dicitur; Circumferentia Filius, in quo legitur habitare plenitudo Divinitatis; & Radii centro circumferentiæque intercedentes Spiritus Sanctus, qui est Patris &

Filii

Filii communis & quasi intercedens ardor, ac veluti nexus vinculúmve mutuum? Anne potiùs dicendum est eminere in hoc Mysterio quicquid sublime magnificúmque humana Geometria etiamnum requirit? Percelebre est latere eam adhuc quam Quadraturam circuli vocant; atque idcirco in eo esse, ut describat Triangulum, cujus si basin ostenderit circuli ambitui æqualem, tum demum esse Circulo Triangulum æquale demonstret. At in hoc Mysterio augustissimo gloriosissima Personarum Trias ità infinitæ essentiæ, ipsiúsque fœcunditati, tanquam Circulo exæquatur, seu, ut sic loquar, & veriùs quidem, penitus identificatur, ut cùm sit omnium & cujusque una atque eadem essentia, una proinde ac eadem sit immensitas, æternitas, & perfectionum plenitudo.

Sic, cùm nondum nôrit humana Geometria trisecare angulum, divideréve, & citra accommodationem mechanicam ostendere divisum esse in tria æqualia; habemus in hocce Mysterio unam Essentiam non tam trisectam, quàm integram communicatam in tria æqualia Supposita, quæ cùm simul sigillatímque totam individuámque possideant, sint inter se tamen realiter distincta. Et cùm illa adhuc miretur in iis Angulis quæ ad contactum circuli fiunt, dari quidpiam majus, dari quidpiam minus, non dari æquale, seu posse à minore ad majus, à majore ad minus, & non tamen unquam per æquale, transiri: ecce in hisce Suppositis, Hypostasibúsve divinis cum ipsa Essentia identificatis, datur quidem producens, datur & productum, (quæ inter esse vulgò solet Disquiparantiæ relatio) & tamen non majus, non minus, sed æqualitas mera est; quando neque Persona producens est causa, ut eâ ratione major sit, neque producta sic oritur ut quasi effectus dependeat, sícque censeri minor possit.

Ad hæc, ignorat illa adhuc descriptionem aliam quàm mechanicam duarum linearum proportionalium datis duabus intermediarum, ut factum super secunda facto super prima simile solidum, rationem cum ipso referat extremarum. Nempe ex hac re ignorata, notum est nesciri quî duplicandus

plicandus cubus sit; ac peccatum propterea esse, cùm jubente Minoe sepulcrum Glauci, & jubente Apolline Deliorum aram duplicare oportuit; utì & peccavit in oppositum Chares, cùm duplicare Rhodium Colossum in dimensionem omnem aggressus, nonnisi materiæ duplum postulavit. At hîc, miro modo, inter Deum & Hominem, quasi extrema, datur qui ex duabus Naturis constituitur, & cui inditum Mediatoris nomen Θεάνθρωπος, Christus; Compositum nempe admirabile, quod in secunda Hypostasi, seu persona Verbi, (assumptâ in illam naturâ humanâ) veluti fundatur; atque idcirco comparatum cum Natura alterutra, & reconcilians ima summis, (ut in Ecclesia canitur) rationem refert extremorum. Quippe & cùm vulgo Geometria suam commendet Hyperbolen, ob descriptionem τῶν ἀσυμπτώτων, *incoincidentium linearum*, etsi productæ in infinitum ad se invicem continuò accedant; datur hîc Hyperboles genus omni majus Hyperbole, utpote in quo illa potiùs quæ infinitè distant junguntur.

Quinetiam, cùm sese efferat Geometria ob illud Problema, quo Datis duabus figuris, conscribitur tertia quæ alteri æqualis, alteri similis sit, (nimirum reputat Plutarchus ipsum potiùs esse ob quod Pythagoras immolârit, quàm celebre illud Theorema de Quadrato subtensæ, includentium rectum laterum quadratis æquali:) illud hîc mirabile est, ut hinc Deo, hinc Homine, si modò liceat dicere, datis, constituatur quasi quid tertium, ipse idem Θεάνθρωπος, seu Mediator Dei & hominum, Christus, qui ex Symbolo sit æqualis Patri secundùm Divinitatem, & secundùm naturam assumptam sit ex Apostolo in similitudinem hominum factus, habitúque inventus ut Homo. Verùm hæc satis de priore sive Contemplativa parte.

Ad posteriorem seu Activam, respectu nempe hujus Mundi universitatis sive rerum, quatenus Deus ejus est Author Moderatórque, quod attinet, perspicuum est sanè non Philosophiam modò sed Sacra etiam oracula edicere γεωμετρεῖν τὸν Θεὸν, *exercere Geometriam Deum*; quando non aliud sonant ea verba quibus dicitur omnia facere in Numero,

Numero, Pondere & Mensura. Et quoniam Deus non aliâ ratione, vel ipso Platone authore, Mundum regit quàm condidit, (ex quo efficitur ut Mundi rerúmque conservatio intelligatur nihil esse aliud quàm continens quædam productio) ideo sufficit pauca attingamus de ipsa divina Geometria, tam circa Originem Mundi præcipuarúmque ejus partium, quæ constanter eædem perdurant, quàm circa institutam seriem suborientium continuò rerum.

Imprimis verò, cùm Deus æternam Mundi Ideam præhibuerit, quemadmodum ipse, ut prædiximus, intelligibilis Sphæra fuit; sic Sphæræ corporeæ ideam, quâ esse formosior figura non posset, concepit, ac ipsam deinceps expressit in opere.

——————————Tu cuncta superno
Ducis ab exemplo; pulcrum, pulcerrimus ipse,
Mundum mente gerens, similíque ab imagine formans.

Quid enim pulcrius eâ figurâ, inquit ille, quæ sola omneis alias figuras complexa contineat, quæque nihil asperitatis habere, nihil offensionis potest, nihil incisum angulis, nihil anfractibus, nihil eminens, nihil lacunosum? Nimirum, tametsi figuræ Geometricæ eâ perfectione æquabilitatis, indivisibilitatis, & similium, quibus definiri etiam vulgò solent, reperiantur solùm in Ideis divinis, (ac proinde solus Deus ad illas attendens agere censeatur perfectissimum Geometram) & taleis neque assequi mens neque exhibere manus nostra valeat,(ut ideo causari solitus sit Plato labefactari Geometriæ bonum, cùm illæ ex statu intelligibili ad sensibilem demittuntur;) attamen quæ sunt immediatè ex Dei manu opera non possunt non perfectissimè Exemplaris sui perfectionem referre. Unde est idemmet professus, dedisse Deum figuram Mundo & decoram & sibi congruam (quoniam consentaneum foret,ut quod animal continere debebat omnia animalia,eâ esset figurâ quæ omneis figuras caperet) ac ideo globosum fuisse factum Mundum, ut paribus à medio radiis ejus extremum attingeretur.

Ac adnotari quidem posset, quod nonnulli notant, Platonem

tonem ad memoratum respexisse Problema, cùm, datis materiâ inordinatissimâ & Ideâ pulcerrimâ, docuit fuisse Mundum à Deo, ut à Geometra præstantissimo, materiæ æqualem, Ideæ similem effectum: verùm displicet, quòd materiam coæternam fecerit Deo, si voluit eam quidem duratione præcedere Mundum, ut plérique intelligunt; aut coæternum etiam ipsum Mundum, si præcessisse solùm naturâ, ut interpretes celebriores accipiunt.

Siquidem utrumque repugnat sacro Geneseos Codici, juxta quem satius est observare Senarium dierum numerum quo Deus Mundum conditum voluit. Quippe non modò hic numerus designandæ Mundi perfectioni idoneus est, quatenus est omnium perfectorum primus, constans scilicet exquisitè ex aliquotis partibus, quæ sunt unitas, binarius, ternarius; verùm etiam præstat quod Plato contendit, unitate nempe ideam, binario materiam, ternario ipsum Solidum corpúsve Mundi referens; quod Philo quoque ex parte habet. Ut taceam aliunde numerum Senarium, licèt in se ductus reductúsque excrescat in numeros, redire tamen semper in sese, (quoniam sexies sex sunt triginta sex, & hic numerus sexies ducenta decem & sex, & hic rursus sexies mille ducenta nonaginta sex, atque ità porró:) ut intelligamus esse quidem Mundum & actu compositum, & potestate multiplicem; sed reipsâ tamen & unicum esse, & ipsam Exemplaris Authorísque sui, quantum potest, simplicitatem unitatémque æmulari.

An autem, cùm Geometria non agnoscat corpora plura vocata Regularia quàm quinque, tribuit Deus illorum formas corporibus quinque simplicibus Mundi; Cubicam videlicet Terræ, Icosahedricam Aquæ, Octahedricam Aëri, Pyramidalem Igni, Dodecahedricam Cœlo? Ità quidem ipsemet Plato Pythagoreos imitatus: utcumque id esse accipiendum constet, non de figura sanè totali ac externa, sed aut de Proprietatibus symbolicè significatis, verbi causâ, soliditate, fluiditate, mobilitate, & cæteris, ut vulgaris sententia est; aut de Harmonicis regionum Planetariarum intervallis, ut non desünt qui autument; aut citra ambages
de

de figuris Atomorum corpusculorúmve *διὰ σμικρότητα, ob parvitatem*, inconspicuorum, ex quibus Deus unumquodque corporum primorum contexuerit, ut ille in Timæo non obscurè insinuat, & nonnulli, quos inter Simplicius Pachymeriúsque, interpretantur. Utcumque sit autem, & quæcumque habeantur præcipua Mundi corpora; constat profectò posse nihil ipsis regularius formari.

Nam & quamvis non admittatur illa Mundi Anima quæ *ἐκ ταυτοῦ καὶ ἑτέρου, ex Eodem* & *Diverso* composita, & quasi tertia Natura facta, contineat in sese rationes harmonicorum numerorum, ipsíque adeò accommodetur decantatus ille Quaternio, Sacramentum Pythagoræ, & *ἀεννάου φύσεως παγά, sempiternæ naturæ fons*, propter denarium (& ipsum quidem Principiorum) numerum, quem ejus partes junctæ componunt, proptérque præcipuas Consonantiæ species quarum proportiones ambitu suo complectitur, (cùm quatuor ad duo & duorum ad unum sit proportio dupla, quâ constat Diapason, seu vocata Octava; trium ad duo, sesqui-altera, quâ Diapente, seu Quinta; quatuor ad tria, sesqui-tertia, quâ Diatessaron, sive Quarta:) nihilominus manifestum est, eam esse naturam Mundanorum corporum, ut, seu molem spectes, quâ maxima sunt, seu contexturam, quâ integerrima, seu cohæsionem, quâ congruentissima, seu figurationem, quâ speciosissima, seu positionem, quâ decentissima, seu mutuam habitudinem, quâ ordinatissima, seu motionem quietémve, quâ durabilissima, seu finem ac destinationem, quâ appositissima, seu aliud demum quidlibet, esse nihil possit concinnius.

Quare & nihil est necesse ad explicandam τοῦ ταυτοῦ καὶ ἑτέρου, *Ejusdem & Diversi*, seu *Individui & Dividui circa corpora* naturam, progressiones Geometricas instituere ad duos primos Cubos, octo scilicet ac viginti septem, ex quibus contextus numerus triginta quinque dicitur Harmonia, quòd componatur aliunde quoque ex sex, octo, novem, duodecim, in quibus etiam enumeratæ proportiones harmonicæ, ac insuper sesqui-octava, quæ Toni majoris appellati est propria, consistunt. Neque item fingere Deum

mistam

miſtam ex utroque naturam feciſſe quaſi literam *Iota*, ex qua in longum biſecta, & partibus in medio revinctis, ac in formam literæ *Xi* diductis, inque orbem oppoſitè converſis, duplices cœlorum converſiones intelligantur; nimirum & una primi mobilis Sphæræve Inerrantium in occaſum, ob naturam Ejuſdem individuam, & ſeptem ipſorum Planetarum in ortum, ob naturam Diverſi dividuam ac ſeptupliciter ſubdiſtinctam. Satis eſt, factam occaſionem adnotandi illum concentum, ſive tantum illum ac tam dulcem ſonum, propter quem attributæ ſunt ſingulis Sphæris ſuæ Sirenes ſeu Muſæ, ſeparatæve illæ Subſtantiæ, ideo à poſterioribus dictæ Intelligentiæ, quòd corporeæ molis alioquin expertes, intelligentiſſimæ ſint harmonicarum proportionum à Deo verò Muſagete & quaſi Apolline præſcriptarum. Nempe quaſi ſint Aſtra matutina à quibus ſe Deus laudari teſtatur, ac ſubinde interrogat, Quis enarrabit cœlorum rationem? & Concentum cœli dormire quis faciet?

Atque id quidem, nè memorem quòd Deus rurſus legitur appendiſſe tribus digitis molem Terræ, & monteis in pondere, colleis in ſtatera librâſſe, quòd appendiſſe Aquas in menſura, poſuiſſe legem pluviis, feciſſe ventis pondus, & id genus ſimilia; ex quibus mirum haudquaquam eſt, agnoſci vulgò in Elementis eam ſymmetriam atque temperiem, ut ex ipſis, tametſi variè tam ſecundùm alteratrices quàm ſecundùm motrices qualitates contrariis, Syſtema tamen harmonicum quaſi ex quibuſdam acutis gravibúſque ſonis reſultet. Præclarè videlicet ille,

> Tu numeris Elementa ligas, ut frigida flammis,
> Arida conveniant liquidis, nè purior Ignis
> Avolet, aut merſas deducant pondera Terras.

Ut jam de miſtis corporibus, quæ in ſerie ſunt rerum ſuborientium ſeu generabilium corruptibiliúmque, dicamus; Ecquis vel in iis quæ ſolent imperfectè miſta cenſeri, non admiretur Arcum illum quem Deus apertè recepit ſe poſiturum in nubibus, quaſi non foret Geometra alius qui circino ullo tam perfectum deſcriberet, & pictore adhibito,

tantâ colorum varietate, misturâ, suavitate, vividitate, pulcritudine exornaret? Vide Arcum, inquit Sapiens, & benedic eum qui fecit illum: valde speciosus est in splendore suo; manus Excelsi aperuerunt illum. Ecquis non proinde Halonem vocatámve Coronam suspiciat, quæ ut diametro est dimidio minor, sic ambitu est duplò consummatior quàm Iris? Ecquis non Parhelia, sive Soleis spurios, qui ut sunt Iridum Coronarúmque mutuò intersectarum quasi nodi, sic habent semper à vero Sole dimensam statámque distantiam? Præcipit Deus Nivi ut descendat in terram, ac ipsam sicut lanam dat: Putatísne verò, illi quasi pappi flocculíve nivei divinâ quadam Geometriâ carent? Ecce ipsi aliud nihil sunt quàm texturæ quædam candidarum stellularum, quarum quælibet ex sex radiis scitissimè compingitur, iísque nunc quidem simplicibus, nunc verò hinc indè veluti ramosis. Putatísne carent & Sales, quos Deus Terræ ad illius fœcunditatem indidit? Ecce commune, seu marinum, quod vulgò nonnisi detritum habetur, formatur constanter in hexahedricam, seu cubi figuram, Aluminosum in octahedricam, & cæterorum quodque in suam: utcumque mentem oculósque ad hæc non advertentibus omnia esse temere potiùs quàm Geometricè figurata appareant; neque manifestum fiat illico quàm verè dictum fuerit, & fide carere momentis singulis Naturam, & opera omnia Naturæ opera esse intelligentiæ.

Quid commemorem verò Lapides? quos inter Smaragdus dodecahedricâ specie nascitur, Adamas octahedricâ, Amethystus hexahedricâ, & Crystallus etiam, non modò quà parallelipipedos est, verùm etiam quà in cuspidem coit. Sic & apud nos creatur Rhomboïtes; & passim Pyrites tessellatus est, & Specularis lamellatus, & Focarius tabellatus; & Cotes etiam id speciale servant, ut sint, præter formam, longitudine ad latitudinem duplâ. Dicerem de Stellatis, Striatis, Cornutis, Conchitis, Ostreitis, Pectinitis, Stromboïtis, & cæteris; imò & de Fluviatilibus, aliísque passim obviis; etiam de Saxis Rupibúsque, quibus, si per tempus liceret, suas quoque esse figuras nativas edissererem:

rem: Sed vice tamen omnium unus esto Magnes, qui cùm sit alioquin

Decolor, obscurus, vilis; non ille repexam
Cæsariem Regum, nec candida Virginis ornans
Colla——— ———

si quis tamen in eo attendat non modò illam ferri pelliciendi convertendíque in polos vim, verùm etiam æmulationem Geometricæ structuræ Mundi, cùm non modò sit, ut jam dici solet, *μικρογὴ Terrella*, sed etiam *μικρόκοσμος Mundulus*, quatenus suum habet Axem, suum Centrum, suos Polos, suum Æquatorem, suos Parallelos, suos Meridianos, cæteráque miracula;

Tum superat pulcros cultus, & quicquid Eoïs
Indus littoribus rubra scrutatur in alga.

Ad Vegetabilia quod spectat; Geometrica sanè est Seminea vis quam Deus initio impressit, dum jussit Terram germinare herbam virentem, & facientem semen, & lignum pomiferum faciens fructum juxta genus suum, cujus semen in semetipso esset. Non enim potest Imperator Geometricè ac scitè magìs milites componere, ordinésque & aciem instruere, quàm hæc vis parteis plantæ omneis earúmque functioneis, quasi pensa quædam, distribuit. Hinc nempe sunt distinctæ illæ, ut secundùm totas, sic secundùm parteis, plantarum figuræ, & distincti etiam statíque ordines ac numeri, quibus in cauleis pullulant, finduntur in ramos, panduntur in folia, luxuriant in floreis, excrescunt in fructus: & tantâ quidem concinnitate, ut turbinatis, orbiculatis, angulosis, cylindricis; ut umbellatis, racematis, spicatis, jubatis; ut galeatis, umbilicatis, lunulatis, campanulatis; ut crispatis, aculeatis, denticulatis, laciniatis; ut triphyllis, pentaphyllis, heptaphyllis, hecatomphyllis; ut monostichis, distichis, tetrastichis, hexastichis, atque id genus innumeris, nihil excogitari elegantius possit. Nè proportionem memorem quâ unaquæque attemperatur, ut læta suo solo cœlóque proveniat; ut si aliunde sit imbecillior, aut firmetur geniculis, aut claviculis, quasi manibus, fulcimenta corripiat, aut hamulis cuilibet rei quam contigerit ad-

hæreſcat; ut donec fœtus ſunt teneriores, ipſos pulpis, corticibus, ſiliquis, utriculis, caliculis, glumis, imò etiam ſpinis, ariſtis, aliiſque id genus decentiſſimè figuratis communiat.

Porrò & in ipſis Animalibus Semineâque illorum vi luculentior adhuc Geometria, tum inſtituta cùm juſſit Deus producere Aquas Cete grandia, & omnem animam viventem atque motabilem in ſpecieis ſuas, & omne volatile ſecundùm genus ſuum; producere Terram animam viventem in genere ſuo, jumenta & reptilia & beſtias terræ ſecundùm ſpecieis ſuas; ac Hominem ipſum, quem de limo terræ formaverat, creſcere, multiplicari, & replere terram. Nimirum ea vis tantâ eſt induſtriâ, ut tota noſtra Mechanica nihili prorſus habenda ſit, ſi cum ea quam obſervare vel in minimi animalculi fabrica licet comparetur. Verè profectò vir ille Sanctus, Manus tuæ fecerunt me, & plaſmaverunt me: pelle & carnibus veſtiiſti me, oſſibus & nervis compegiſti me. Ecquis enim alius Dædalus aut Archytas potis eſſet excogitare elaboraréque tam præclara Automata, ac tot in ipſis machinamenta, non ad paucos ſanè atque momentaneos, ſed ad innumerabileis conſtanteiſque, tam naturaleis quàm ſpontaneos, motus? ac ipſa quidem potiſſimùm tam exquiſitè fabrefacta, tam concinnè diſpoſita, tam aptè cohærentia, tam congruè diſtincta, tam inconfusè copulata, tam inſtituta oppoſitè, tam uſurpata facilè, tam obſequentia expeditè, ut nemo vel ad unum cor, vel ad unum oculum, vel ad unam manum, vel ad aliam quamlibet partem ejúſque texturam inimitabilem attendens, non obſtupeſcat, exclamétque cum Pſalte, Quàm mirabilis facta eſt ſcientia tua ex me, O Deus! Quid verò exclamet duntaxat factam ex ſe mirabilem? Quid ex ipſis quinetiam Elephantibus ac Balænis? cùm etiam Pulex, etiam Acari, ex tam multis támque admirandis organulis & machinulis conſtent, ut jure dicatur à ſancto Doctore Divinus ille Artifex ità magnus eſſe in magnis, ut minor in parvis non ſit.

Enimvero cùm ipſum corpus tantâ moliatur ſymmetriâ, ecquid

ecquid dicamus de Anima, in cujus gratiam id comparatur? Annon vel in ipsismet Brutis mirari licet ordinem quo se Facultates animales habent, dum sentiens monet, apprehendit imaginans, jubet appetens, exsequitur movens? Annon mirari proportionem quâ Facultates singulæ cum objectis suis sic contemperantur commensurantúrque, ut in relatione patientis ad agens aut excipientis ad exceptum coæquatio ulla exquisitior esse commendatiórque non valeat; & maximè quidem prout ex objecti ad facultatem applicatione sensus voluptásque sequuntur? Annon mirari præ cæteris vim illam Imaginatricem, Rationis adeò æmulam, ut nè Bruta nostri nimiùm similia esse videantur præstare putemus, si ea non ratione, sed instinctu seu impetu naturæ cæco agi dicamus? Utcumque sit enim, quantus quæso esse Geometer ille debeat, à quo habent Apes instinctum, ut favos tam scitè conforment figurâ hexahedricâ, quâ non est alia magis idonea ad relinquendum vacui nihil, quà ad latera apicésque cohærent? A quo habet Aranea ut contextura in orbem telam, de centro provideat, radiósque diducat ac firmet, quos inter deinceps ordiatur, perficiátque opus ἑλικοειδῶς, seu *spirali ductu*? A quo Formica ut sua illa cava subterranea tantâ providentiâ discriminet, cellulásque quasi ædilis pro usuum varietate partiatur? A quo Hirundo ut ad trabem hemicyclicum nidum fingat; quâ formâ, si locus finísque spectetur, esse nec capacior nec commodior valeat? A quo Gruum grex ut volando in Triangulum sese componat, ac adversante ventorum vi, cuspidem penetrando præmittat? A quo grex Thynnorum ut in illa sua quæ quotannis peragitur per Mediterraneum peregrinatione, formet se in cubum, ad natandum semper non modò gregatim, sed etiam in omnem positionis diversitatem; aliáque id genus sexcenta?

Denique verò ex Rationali sive Hominis Anima, quam Deus speciatim ad imaginem & similitudinem suam fecit, licet sanè intelligi quanta Dei Geometria sit, quando ipsa tota ex rationibus veluti Geometricis constat.

 Primùm

Primùm quippe sua ex natura ad sciendum comparata est: scientia verò in eam non subit, neque ipsi accommodatur, nisi sub forma figurâque Syllogistica ac Demonstrativa, qualem reperire in Geometricis duntaxat ratiociniis licet, aut si qua alia sint quæ ex ipsis quadantenus participent, eorúmve structuram & vim perfectionémque æmulentur; ut etiam de iis quibus oratori utendum est, ille præscribit qui jure omnium optimus in arte dicendi magister habetur. Heinc certè propter naturalem veluti commensurationem quæ inter scientiam scientémque est, exsistere videntur illæ omnium humanissimæ ac ineffabilissimæ voluptates quibus non modò Pythagoras, Archimedes, & quotquot præclarum aliquid inveniunt in Geometricis afficiuntur, ac ideo aut sacrificant, aut exclamant, ingeminántque celebre illud Εὕρηκα; verùm etiam Tyrones ipsi, qui nescio quâ mirâ suavitate exsiliunt, quoties cujuspiam Theorematis demonstrationem primùm perspiciunt. Deinde, cùm humana mens fundat ex seipsa, tanquam ager ferax, tantam segetem admirandorum Theorematum; annon par est ipsam sic conditam esse, ut semina eorum in sese contineat, & ex ipsis veluti constet, naturâque adeò Geometricâ sit? cùm & tametsi nugamenta sæpenumero proferat, illa tamen sint quasi partus spurii, & recrementa veluti quædam, ipsâ exsistente ex se comparatâ ut veritatem parturiat, & cognoscendo Authorem suum, qui Veritas est, ideo referat quòd ille qui plantavit aurem, ut Psaltes canit, non audire, & qui finxit oculum, non considerare non possit. Et sanè id vel heinc suadetur, quòd ad imaginem Dei facta Anima exsatiari nunquam cognoscendo valeat, quousque ipsum omnia videntem facie ad faciem videat; & factâ inter gratiæ semen gloriæque lumen exæquatione, illum secundùm omnem sui quasi dimensionem possideat, ac plenissimâ securissimâque ejus fruitione felix conquiescat.

Atque hactenus quidem Hymnus esto, non qualem pro rei majestate decuit, sed qualem pro virium tenuitate licuit præcinere rerum Authori sapientissimo, potentissimo

optimó-

optimóque. Nunc, cùm ipsum opus exsequi oporteat in hocce celeberrimo totius non modò Gallici Imperii, verùm etiam orbis Christiani, theatro, quid, putas, mihi est animi, EMINENTISSIME CARDINALIS, cogitanti non posse me eam sustinere personam quæ tuæ de me opinioni, ac fortassis aliorum quoque exspectationi, respondeat? cogitanti me imparem qui claritatem promoveam tantæ Academiæ quæsitam, tum ab illis luminibus Orontio, Pena, Bressio, aliisque claris antecessoribus, tum à clarissimo collega Morino, cui famam Famosum peperit Problema, & scientia Longitudinum longè latéque propagavit? cogitanti immeritum qui in Societatem coopter tot cæterorum celebrium Professorum adeò illustrem? Nam Duvallius quidem meritissimus non ætate magis quàm virtute suâ Decanus, aut Decani vicibus fungens, ejusmodi est, qui quantum in Græca Latinâque Philosophia possit testis esse abunde valeat vel ipse Aristoteles, qui toties Græcè Latinéque ab eo illustratus, quam ab ipso accipit lucem cumulatissimè in ipsum refundit. Nemo interim ambigit quin designatus ipsi collega Capreolus electione tuâ dignissimus sit, qui toties tantâque frequentiâ ac celebritate tantâ nominis Philosophicum stadium est emensus. Quod idem dicendum quoque de Alverno, quem designâsti similiter collegam eximio Flavinio. Flavinio, inquam, eximio illi, qui cæteris Sacræ Facultatis Doctoribus par, id speciale habet, ut ex ipso fonte, Hebræo nempe textu, hauriat, unde quasi vivo gurgite exundet. Nec secùs Dartisius, qui in Jure, quod profitetur, haberi potest quasi liber Polycleti inscriptus Canon, à quo olim, velut à lege, lineamenta artis, ut Plinius loquitur, petebantur.

Jam in Medica facultate is Riolanus est, quem exteri æquè ac indigenæ admirantur; ut quo minutissima quæque ex quibus corpus humanum constat scrupulosissimè scrutante, nemo videatur meliùs parere oraculo illi, *γνῶθι σεαυτὸν*, *Nosce teipsum*. Is Charterius, cui quantum sit tota medicorum natio debitura, clamat magnum illud Hippocraticorum Galenicorúmque operum Syntagma

quod

quod generosissimè est aggressus; ídque substituto interim Cusinoto, qui sese ut suggestu Regio, sic Augusti cubiculi primario gradu, dignum exhibuit. Is Moreus, quem nescias pluresne in mente an in Musæo libros possideat: dignus qui vivat, per quem vivunt tot nobiles medici; dignus qui valeat, à quo illustrata tot valetudinis documenta. Is Akakias, qui eum se præstat, ut brevi claris majoribus prælucere virtute possit.

In ipsa verò Arte dicendi Latinâve Eloquentia novit non-nemo quantum valeant tum Tarinus, quem aliunde Græca, imò omnigena eruditio adeò commendat; tum Remius, in quo cum Tulliana facundia certat Virgiliana majestas Heroicorum poëmatum, Tibi, sat scio, pridem perspecta. In linguis autem Exoticis, ac præter Hebræam, de qua est jam dictum, ignorat nemo esse Mon-morium Dubosiúmque ejusmodi viros, qui, Simonideâ pollentes memoriâ, quicquid Græcarum est literarum restituere si perierint possint. Nemo Sionitam, qui inter primos nominandus fuerat, ejusmodi esse, qui Arabas ipsos docere Arabismum possit.

Cogitanti, inquam, hæc mihi, quid esse putas animi, EMINENTISSIME CARDINALIS, nisi quòd, Tibi dum obsequor, & Regi Christianissimo, quam Te suasore censuit mandavítque, operam præsto, spes est ut Deus ter Optimus obedientiam magìs quàm sacrificium probet, ac ideo mihi quod in me erit facienti non deneget gratiam?

Quod superest, cùm Regium sit quo deinceps defungor munus, finem dicendi non antè facio quàm εὐχαριστικὸν persolvens Regi optimo maximo, apprecer ipsi omnimodam (quod totis sanè viribus plenísque votis facio) à Rege Regum felicitatem. Et quàm sit quidem reliquo Imperii decursu felix exstiturus augurari vel ex eo licet, quòd omnia jam hocce triennio prosperè adeò successerint. Scilicet cor Regis in manu est Dei; neque abbreviata est manus Domini, ut minùs deinceps de Sion tueatur ipsum, minùs consilium ejus confirmet, minùs de Sancto auxilium mittat, minùs eventa omnia fortunet. Natus inter lilia, cre-

scit

ſcit inter lauros, & palmarum victricium proceritate obumbratur: Ecqua proinde opima ſpolia relaturus olim non ſit, ubi ad Heroum pervenerit robur? Ecqua non domiturus monſtra, qui etiam in cunis, ut Hercules alter, facinora adeò glorioſa patrârit?

Annon aliunde ſperemus ipſum iri Salomoni exæquatum ſapientiâ, quando nè exſpectato quidem (necdum ſuperato) altero ſeptennio, ſed etiam per primum, quod nuper exegit, ità ſe præbuit compoſitum, ut neque privatim quicquam egerit cujuſmodi infantes ſolent, neque publicè quicquam quod non virum ætate maturum maximè decuerit? Annon ſperemus ut veluti Salomonis temporibus, ſic in ejus diebus, juſtitia & abundantia pacis oriatur; quando inter pacis deſideria creſcit, & à ſceptro uſque aſſumpto Auguſtiſſima ejus Parens ea agitavit de Pace conſilia, quæ futurum eſt propediem ut, faventibus Superis, bene ac feliciter vertant?

Annon proinde ſpes magna ſit, ut quemadmodum Salomon ædificavit Templum in monte in quo victimæ Pacis offerrentur, ſic ipſe, præter cætera pietatis ſuæ monumenta, Delubrum hoc in hocce monte inſtauret ac perficiat, in quo ornamenta Pacis excolantur? Ornamenta, inquam, hoc eſt bonæ Artes, ipsáque imprimis Matheſis, quæ Reges quoque ipſos tantopere decet, illóſque à quibus amatur, fovetur & excolitur, ſuper æthera notos facit; ut ſunt exemplo tot Principes, quorum nomina, tanquam ipſi cœlo inſcripta, cum cœlo perennant.

Spes certè eſt ingens ut futurus Princeps & domi & forìs feliciſſimus glorioſiſſimúſque, nomen quoque ſuum, ob earumdem artium amorem, perinde inſcribat; ac per ora volitans virûm, & magìs magíſque in dies eſſloreſcens, aſſequatur, quod voveo, famam nominis ſempiternam.

DIXI.

Habita die ſuprad. an. 1645.

fiat inter lauros, & palmarum victricium proceritate obumbratus: Ecquis proinde opima spolia relaturus olim non sit, ubi ad virilem pervenerit robur? Ecquis non domiturus monstra, qui etiam in cunis, ut Hercules alter, facinora adeo gloriosa patrarit?

Annon aliunde speremus ipsum fore Salomonis cum quantum sapientiâ, quando ne expectare quidem (modestia superato) altero sepennio; sed etiam per principium, quod nuper exegit, ita se praebuit compositum, ut neque puerile unquam egerit cujusquam infantis solem, utque publice quicquam quod non virum aetate maturum maxime decuerit? Annon speremus ut veluti Salomonis temporibus, fecit ejus clementia, justitia & abundantia pacis effatur, omnis quando inter pacis desiderio crescit, & a sceptro utique assumetur. Augustissima ejus Parens eo optavit de Pace conventus, quem futurum est propter eum ut, faventibus Superis, bene ac feliciter vertant?

Annon proinde spes magna sit, ut quemadmodum Salomon aedificavit Templum in monte in quo victimae Pacis offerentur, sic ipse, praeter caetera pietatis suae monumenta, Delubrum hoc in hocce monte instauret ac perficiat, in quo ornamenta Pacis excolantur? Ornamenta, inquam, haec est bonae Artes, ipsaque in primis Mathesis, quae Reges quoque ipsos tantopere decet, ipsosque a quibus amatur, foventur & excoluntur, super aethera notos facit; ut sunt exemplo tot Principes, quorum nomina, tanquam ipsi coelo inscripta, cum coelo perennant.

Spes certè est ingens ut futurus Princeps Regionum & sortis felicissimus gloriosissimique, nomen eiusque suum, ob eamdem artium amorem, proinde inscribat; ac per ora volitans vivum, & magis magisque in dies efflorescens, assequatur, quod voveo, famam nominis sempiternam.

DIXI.

Habita die Jovis ... an. 1645.

SIDEREUS
NUNCIUS,

MAGNA LONGEQUE ADMIrabilia Spectacula pandens, suspiciendaque proponens unicuique, præsertim vero

PHILOSOPHIS atque ASTRONOMIS, quæ à
GALILEO GALILEO, PATRITIO FLORENTINO, PATAVINI Gymnasii Publico Mathematico, PERSPICILLI

Nuper à se reperti beneficio, sunt observata in LUNÆ FACIE, FIXIS INNUMERIS, LACTEO CIRCULO, STELLIS NEBULOSIS,

Apprime vero in

QUATUOR PLANETIS
Circa JOVIS Stellam disparibus intervallis atque Periodis celeritate mirabili circumvolutis; quos, nemini in hanc usque diem cognitos, novissime Autor deprehendit primus, atque

MEDICEA SIDERA
Nuncupandos decrevit.

LONDINI,
Typis *Jacobi Flesher*: Prostat apud *Cornelium Bee*, in vic. vulg. voc. Little-Britain. 1653.



SERENISSIMO COSMO MEDICES II, MAGNO HETRURIÆ DUCI IV.

PRæclarum ſane atque humanitatis plenum eorum fuit inſtitutum, qui excellentium virtute virorum res præclare geſtas ab invidia tutari, eorumque immortalitate digna nomina ab oblivione atque interitu vindicare conati ſunt. Hinc ad memoriam poſteritatis proditæ Imagines vel marmore inſculptæ, vel ex ære fictæ: hinc poſitæ Statuæ tam pedeſtres quam equeſtres: hinc Columnarum atque Pyramidum, ut inquit ille, ſumptus ad Sidera ducti: hinc denique urbes ædificatæ, eorumque inſignitæ nominibus quos grata poſteritas æternitati commendandos exiſtimavit. Ejuſmodi eſt enim humanæ mentis conditio, ut niſi aſsiduis rerum ſimulacris in eam extrinſecus irrumpentibus pulſetur, omnis ex illa recordatio facile effluat.

Verum alii firmiora ac diuturniora ſpectantes,

æternum summorum virorum præconium non saxis ac metallis, sed Musarum custodiæ & incorruptis literarum monumentis consecrarunt. At quid ego ista commemoro? quasi vero humana solertia his contenta regionibus, ulterius progredi non sit ausa: attamen longius illa prospiciens, cum optime intelligeret omnia humana monumenta vi, tempestate ac vetustate tandem interire, incorruptiora Signa excogitavit, in qua Tempus edax atque invidiosa Vetustas nullum sibi jus vendicaret. In Cœlum itaque migrans, clarissimorum Siderum notis, sempiternis illis Orbibus eorum nomina consignavit, qui ob egregia ac prope divina facinora digni habiti sunt qui una cum Astris ævo sempiterno fruerentur. Quam ob rem non prius Jovis, Martis, Mercurii, Herculis cæterorumque heroum, quorum nominibus Stellæ appellantur, fama obscurabitur, quam ipsorum Siderum splendor extinguatur. Hoc autem humanæ sagacitatis inventum cum primis nobile ac mirandum multorum jam seculorum intervallo exolevit, priscis heroibus lucidas illas sedes occupantibus, ac suo quasi jure tenentibus: in quorum cœtum frustra pietas Augusti Julium Cæsarem cooptare conata est: nam cum Stellam

ſuo tempore exortam, ex iis quas Græci Cometas, noſtri Crinitas vocant, Julium Sidus nuncupari voluiſſet, brevi illa evaneſcens tantæ cupiditatis ſpem deluſit. Atqui longe veriora ac feliciora, Princeps Sereniſsime, Celſitudini tuæ poſſumus augurari: nam vixdum in terris immortalia animi tui decora fulgere cœperunt, cum in Cœlis lucida Sidera ſeſe offerunt, quæ tanquam linguæ præſtantiſsimas virtutes tuas in omne tempus loquantur ac celebrent. En igitur quatuor Sidera tuo inclyto nomini reſervata; neque illa de gregario ac minus inſigni inerrantium numero, ſed ex illuſtri vagantium ordine, quæ quidem diſparibus inter ſe motibus circum Jovis Stellam, cæterarum nobiliſsimam, tanquam germana ejus progenies, curſus ſuos orbéſque conficiunt celeritate mirabili interea dum unanimi concordia circa mundi centrum, circa Solem nempe ipſum, omnia ſimul duodecimo quoque anno magnas convolutiones abſolvunt. Ut autem inclyto Celſitudinis tuæ nomini præ cæteris novos hoſce Planetas deſtinarem, ipſemet Siderum Opifex perſpicuis argumentis me admonere viſus eſt. Etenim quemadmodum hæ Stellæ tanquam Jove digna proles nunquam ab illius latere, niſi exiguo

 inter-

intervallo, discedunt: ita quis ignorat clementiam, animi mansuetudinem, morum suavitatem, regii sanguinis splendorem, in actionibus majestatem, Autoritatis & Imperii in alios amplitudinem, quæ quidem omnia in tua Celsitudine sibi domicilium ac sedem collocarunt, quis, inquam, ignorat hæc omnia ex benignissimo Jovis Astro, secundum Deum omnium bonorum fontem, emanare? Jupiter, Jupiter, inquam, à primo Celsitudinis tuæ ortu turbidos Horizontis vapores jam transgressus, mediumque cœli cardinem occupans, Orientalemque angulum sua Regia illustrans, felicissimum partum ex sublimi illo throno prospexit, omnemque splendorem atque amplitudinem suam in purissimum aërem profudit, ut universam illam vim ac potestatem tenerum corpusculum, una cum animo nobilioribus ornamentis jam à Deo decorato, primo spiritu hauriret. Verum quid ego probabilibus utor argumentationibus, cum id necessaria propemodum ratione concludere ac demonstrare queam? Placuit Deo Optimo Maximo, ut à Serenissimis Parentibus tuis non indignus existimarer, qui Celsitudini tuæ in tradendis Mathematicis disciplinis operam navarem: quod quidem præstiti

quatuor ſuperioribus annis proxime elapſis, eo anni tempore quo à ſeverioribus ſtudiis otium eſſe conſuevit. Quocirca cum mihi divinitus plane contigerit ut Celſitudini tuæ inſervirem, atque ideo incredibilis Clementiæ ac Benignitatis tuæ radios propius exceperim, quid mirum ſi animus meus adeo incaluit, ut nihil aliud propemodum dies noctesque meditetur, quam ut ego, qui non ſolum animo, ſed etiam ipſo ortu ac natura ſub tua dominatione ſum, tuæ gloriæ cupidiſsimus & quam gratiſsimus erga te eſſe cognoſcar? Quæ cum ita ſint, cum te Auſpice, COSME Sereniſsime, has Stellas ſuperioribus Aſtronomis omnibus incognitas exploraverim, optimo jure eas Auguſtiſſimo Proſapiæ tuæ nomine inſignire decrevi. Quod ſi illas primus indagavi, quis me jure reprehendat, ſi iiſdem quoque nomen impoſuero, ac MEDICEA SIDERA appellaro? ſperans fore, ut tantum dignitatis ex hac appellatione iis Sideribus accedat, quantum alia cæteris Heroibus attulerunt. Nam ut taceam de Sereniſsimis tuis Majoribus, quorum gloriam ſempiternam omnium hiſtoriarum monumenta teſtantur, ſola tua virtus, Maxime Heros, illis Aſtris impertiri poteſt nominis immortalitatem. Cui enim dubium

esse potest, quin quam tui exspectationem felicissimis Imperii Auspiciis concitasti, quamvis summam, eam non solum sustineas ac tuearis, verum etiam longo intervallo superaturus sis? ut cum alios tui similes viceris, tecum nihilominus ipse certes, ac teipso ac magnitudine tua indies major evadas.

Suscipe itaque, Clementissime Princeps, hanc tibi ab Astris reservatam gentilitiam gloriam, & illis divinis bonis quæ non tam à Stellis, quam à Stellarum Opifice ac Moderatore Deo, tibi deferuntur, quam diutissime fruere.

Datum Patavii 4. Idus Martii, M.DC.X.

Celsitudinis tuæ

Addictissimus Servus

Galileus Galileus.

ASTRO-

ASTRONOMICUS NUNCIUS,

OBSERVATIONES RECENS HABITAS
Novi Perspicilli beneficio in Lunæ facie, Lacteo circulo Stellisque nebulosis, innumeris Fixis, nec non in quatuor Planetis

COSMICA SIDERA

nuncupatis, nunquam conspectis adhuc, continens atque declarans.

MAgna equidem in hac exigua tractatione singulis de Natura speculantibus inspicienda contemplandaque propono. Magna, inquam, tum ob rei ipsius præstantiam, tum ob inauditam per ævum novitatem, tum etiam propter Organum cujus beneficio eadem sensui nostro obviam sese fecerunt.

Magnum sane est supra numerosam Inerrantium Stellarum multitudinem, quæ naturali facultate in hunc usque diem conspici potuerunt, alias *innumeras* superaddere oculisque palam exponere, antehac conspectas nunquam, & quæ veteres ac notas plusquam supra decuplam multiplicitatem superent.

Pulcerrimum atque visu jucundissimum est, Lunare corpus per sex denas fere terrestres diametros à nobis remotum tam ex propinquo intueri, ac si per duas tantum easdem dimen-

dimensiones distaret; adeo ut ejusdem Lunæ diameter vicibus quasi ter denis, superficies vero nongentis, solidum autem corpus vicibus proxime viginti septem millibus majus appareat, quam dum libera tantum acie spectatur; ex quo deinde sensata certitudine quispiam intelligat, *Lunam superficie leni & perpolita nequaquam esse indutam*, sed *aspera & inæquali*, ac veluti ipsiusmet Telluris facies ingentibus tumoribus, profundis lacunis atque anfractibus undiquaque confertam exsistere.

Altercationes insuper de *Galaxia*, seu de *Lacteo circulo* substulisse, ejusque essentiam sensui, nedum intellectui, manifestasse, parvi momenti existimandum minime videtur: insuperque substantiam Stellarum quas *Nebulosas* hucusque Astronomorum quilibet appellavit, digito demonstrare, longeque aliam esse quam creditum hactenus est, jucundum erit atque perpulcrum.

Verum, quod omnem admirationem longe superat, quodve ad monitos faciendos cunctos Astronomos atque Philosophos nos apprime impulit, illud est, quod scilicet *Quatuor Erraticas Stellas* nemini eorum qui ante nos cognitas aut observatas adinvenimus, quæ circa Stellam quandam insignem è numero cognitarum, instar Veneris atque Mercurii circa Solem, suas habent periodos, eamque modo præeunt, modo subsequuntur, nunquam extra certos limites ab illa digredientes. Quæ omnia ope Perspicilli à me excogitati, divina prius illuminante gratia, paucis abhinc diebus reperta atque observata fuerunt.

Alia forte præstantiora vel à me, vel ab aliis, indies adinvenientur consimilis Organi beneficio, cuius formam & apparatum, necnon illius excogitandi occasionem, prius breviter commemorabo; deinde habitarum à me Observationum historiam recensebo.

MENSIBUS abhinc decem fere rumor ad aures nostras increbuit, fuisse à quodam Belga Perspicillum elaboratum, cujus beneficio objecta visibilia, licet ab oculo inspicientis longe dissita, uti propinqua distincte cernebantur:

bantur: ac hujus profecto admirabilis effectus nonnullæ experientiæ circumferebantur, quibus fidem alii præbebant, negabant alii. Idem paucos post dies mihi per literas à nobili Gallo *Jacobo Badovere* ex Lutetia confirmatum est: quod tandem in causa fuit, ut ad rationes inquirendas, necnon media excogitanda, per quæ ad consimilis Organi inventionem devenirem, me totum converterem; quam paulo post doctrinæ de *Refractionibus* innixus assequutus sum: ac tubum primo plumbeum mihi paravi, in cujus extremitatibus *vitrea* duo *Perspicilla* ambo ex altera parte plana, ex altera vero unum sphærice convexum, alterum vero cavum, aptavi; oculum deinde ad cavum admovens objecta satis magna & propinqua intuitus sum, triplo enim viciniora, noncuplo vero majora, apparebant quam dum sola naturali acie spectarentur. Alium postmodum exactiorem mihi elaboravi, quæ objecta plusquam sexagies majora repræsentabat. Tandem labori nullo nullisque sumptibus parcens, eo à me deventum est, ut Organum mihi construxerim adeo excellens, ut res per ipsum visæ millies fere majores appareant, ac plusquam in ter decupla ratione viciniores, quam si naturali tantum facultate spectentur. Hujus instrumenti quot quantaque sint commoda tam in re terrestri quam in maritima, omnino supervacaneum foret enumerare. Sed missis terrenis, ad cœlestium speculationes me contuli: ac Lunam prius tam ex propinquo sum intuitus, ac si vix per duas Telluris diametros abesset. Post hanc Stellas tum fixas tum vagas incredibili animi jucunditate sæpius observavi: cumque harum maximam frequentiam viderem, de ratione qua illarum interstitia dimetiri possem excogitare cœpi, ac demum reperi. Qua de re singulos præmonitos esse decet qui ad hujuscemodi observationes accedere volunt. Primo enim necessarium est ut sibi *Perspicillum* parent *exactissimum*, quod objecta pellucida, distincta & nulla caligine obducta repræsentet, eademque ad minus secundum quater centuplam rationem multiplicet; tunc enim illa bis decuplo viciniora cōmonstrabit: nisi enim tale fuerit Instrumentum, ea omnia

quæ

quæ à nobis conſpecta ſunt in cœlis quæve infra enumerabuntur, intueri tentabitur fruſtra. Ut autem de multiplicatione inſtrumenti quilibet parvo negotio certior reddatur, circulos binos, aut quadrata bina chartacea contornabit, quorum alterum quatercenties altero majus exſiſtat; id autem erit tunc cum majoris diameter ad diametrum alterius longitudine fuerit vigecupla: deinde ſuperficies ambas in eodem pariete infixas ſimul à longe ſpectabit, minorem quidem altero oculo ad Perſpicillum admoto, majorem vero altero oculo libero; commode enim id fieri licet uno eodemque tempore oculis ambobus adapertis; tunc enim figuræ ambæ ejuſdem apparebunt magnitudinis, ſi Organum ſecundum optatam proportionem objecta multiplicaverit. Conſimili parato Inſtrumento de ratione diſtantiarum dimetiendarum inquirendum erit; quod tali artificio aſſequemur. Sit enim, facilioris intelligentiæ gratia, *Tubus* A.B.C.D. Oculus inſpicientis eſto E. *Radii*, dum nulla in Tubo adeſſent Perſpicilla, ad objectum F.G. ſecundum lineas rectas E.C. F.E.D. G. ferrentur; ſed appoſitis Perſpicillis ferantur ſecundum lineas refractas E.G.H. E.D.I. coarctantur enim, & qui prius liberi ad F.G. Objectum dirigebantur, partem tantummodo H.I. comprehendent. Accepta deinde ratione diſtantiæ E.H. ad lineam H.I. per tabulam ſinuum, reperietur quantitas



titas anguli in oculo ex objecto H. I. constituti, quem minuta quædam tantum continere comperiemus. Quod si Specillo C. D. bracteas alias majoribus, alias vero minoribus perforatas foraminibus aptaverimus, modo hanc, modo illam, prout opus fuerit, superimponentes, angulos alios atque alios pluribus paucioribusque minutis subtendentes pro libito constituemus, quorum ope Stellarum intercapedines per aliquot minuta adinvicem dissitarum, citra unius aut alterius minuti peccatum, commode dimetiri poterimus. Hæc tamen sic leviter tetigisse & quasi primoribus libasse labiis inpræsentiarum sit satis; per aliam enim occasionem absolutam hujus Organi theoriam in medium proferemus.

Nunc observationes à nobis duobus proxime elapsis mensibus habitas recenseamus, ad magnarum profecto contemplationum exordia omnes veræ Philosophiæ cupidos convocantes.

De facie autem Lunæ quæ ad aspectum nostrum vergit primo loco dicamus; quam facilioris intelligentiæ gratia in duas partes distinguo, alteram nempe *clariorem*, *obscuriorem* alteram. Clarior videtur totum hemisphærium ambire atque perfundere: obscurior vero veluti nubes quædam faciem ipsam inficit, maculosamque reddit. Istæ autem maculæ subobscuræ & satis amplæ unicuique sunt obviæ, illasque ævum omne conspexit: quapropter *magnas* seu *antiquas* eas appellabimus, ad differentiam aliarum macularum amplitudine minorum, at frequentia ita consitarum ut totam Lunarem superficiem, præsertim vero lucidiorem partem, conspergant: hæ vero à nemine ante nos observatæ fuerunt: ex ipsarum autem sæpius iteratis inspectionibus in eam deducti sumus sententiam, ut certo intelligamus, Lunæ superficiem non perpolitam, æquabilem, exactissimæque sphæricitatis exsistere, ut magna Philosophorum cohors de ipsa deque reliquis corporibus cœlestibus opinata est, sed contra inæqualem, asperam, cavitatibus tumoribusque confertam, non secus ac ipsiusmet Telluris facies, quæ montium jugis valliumque profunditatibus hinc inde distinguitur. Apparentiæ vero ex quibus hæc colligere licuit ejusmodi sunt:

quarta

quarta aut quinta post conjunctionem die, cum splendidis Luna sese nobis cornibus offert, jam terminus partem obscuram à luminosa dividens, non æquabiliter secundum ovalem lineam extenditur, veluti in solido perfecte sphærico accideret, sed inæquabili, aspera & admodum sinuosa linea designatur, veluti apposita figura repræsentat. Complures enim veluti excrescentiæ lucidæ ultra lucis tenebrarumque confinia in partem obscuram extenduntur, & contra tenebricosæ particulæ lumen ingrediuntur. Quinimo & magna nigricantium macularum exiguarum copia, omnino à tenebrosa parte separatarum, totam fere plagam jam Solis lumine perfusam undiquaque conspergit, illa saltem excepta parte quæ magnis & antiquis maculis est affecta. Adnotavimus autem, modo dictas exiguas maculas in hoc semper & omnes convenire, ut partem habeant nigricantem locum Solis respicientem, ex adverso autem Solis lucidioribus terminis quasi candentibus jugis coronentur. At consimilem penitus aspectum habemus in Terra circa Solis exortum, dum valles nondum lumine perfusas, montes vero illas ex adverso Solis circundantes jamjam splendore fulgentes intuemur; ac veluti terrestrium cavitatum umbræ Sole sublimiora petente imminuuntur, ita & Lunares istæ maculæ crescente parte luminosa tenebras amittunt.

Verum

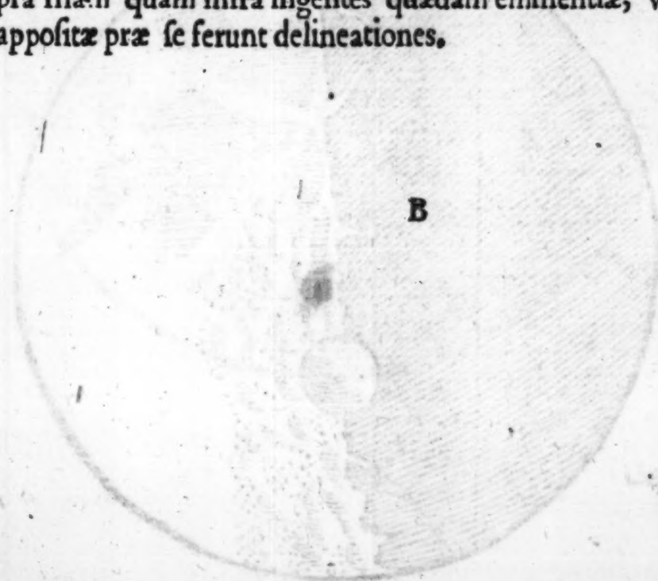


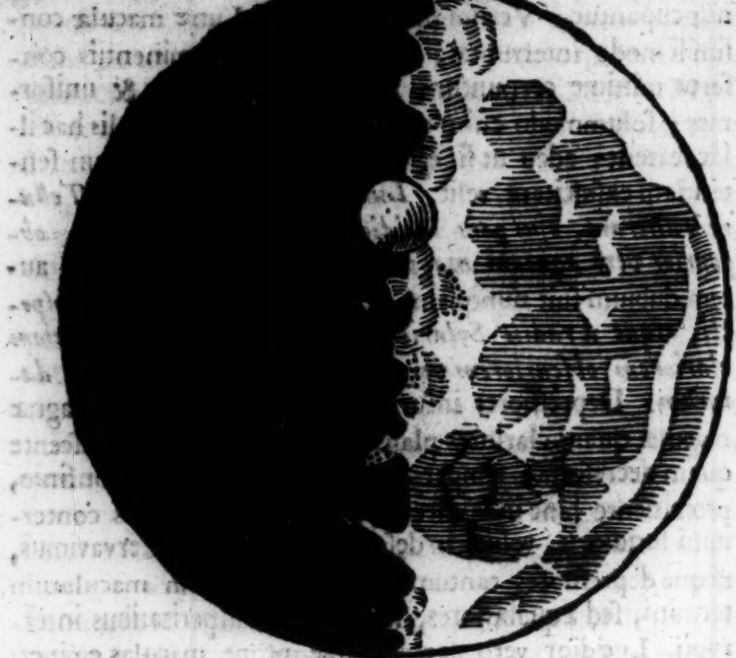
Verum non modo tenebrarum & luminis confinia in Luna inæqualia ac ſinuoſa cernuntur, ſed, quod majorem infert admirationem, permultæ apparent lucidæ cuſpides intra tenebroſam Lunæ partem omnino ab illuminata plaga diviſæ & avulſæ, ab eaque non per exiguam intercapedinem diſſitæ, quæ paulatim aliqua interjecta mora magnitudine & lumine augentur; poſt vero ſecundam horam aut tertiam, reliquæ parti lucidæ & ampliori jam factæ junguntur: interim tamen aliæ atque aliæ hinc inde quaſi pullulantes intra tenebroſam partem accenduntur, augentur, ac demum eidem luminoſæ ſuperficiei magis adhuc extenſæ copulantur. Hujus exemplum eadem figura nobis exhibet. At nonne in terris ante Solis exortum, umbra adhuc planities occupante, altiſſimorum cacumina montium Solaribus radiis illuſtrantur? nonne exiguo interjecto tempore ampliatur

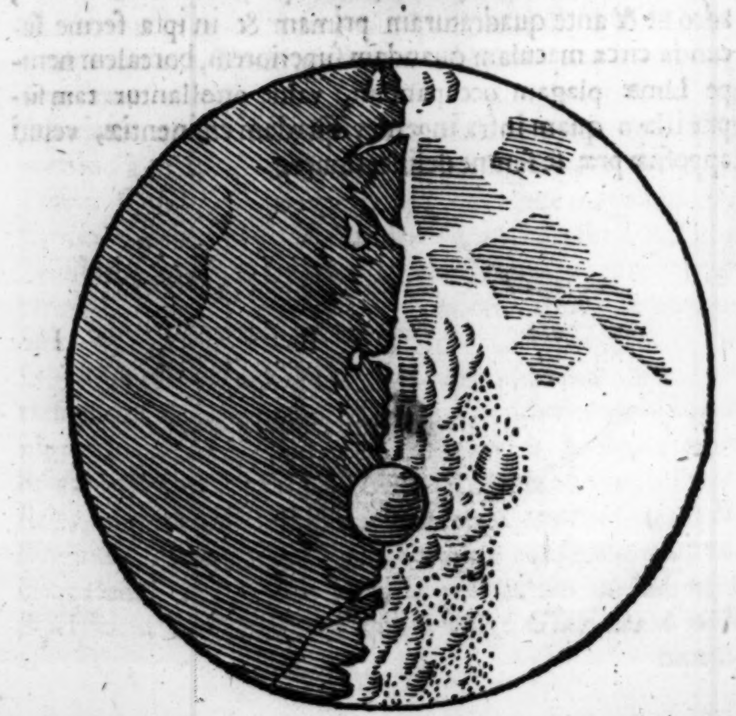
ampliatur lumen, dum mediæ & largiores eorundem montium partes illuminantur; ac tandem orto jam Sole planitierum & collium illuminationes junguntur? Hujusmodi autem eminentiarum & cavitatum discrimina in Luna longe lateque terrestrem asperitatem superare videntur, ut infra demonstrabimus. Interim silentio minime involvam quid animadversione dignum à me observatum, dum Luna ad primam quadraturam properaret, cujus etiam imaginem eadem supra posita delineatio præ se fert: ingens enim sinus tenebrosus in partem luminosam subit, versus inferius cornu locatus; quem quidem sinum cum diutius observassem, totumque obscurum vidissem, tandem post duas fere horas paulo infra medium cavitatis vertex quidam luminosus exsurgere cœpit, hic vero paulatim crescens trigonam figuram præ se ferebat, eratque omnino adhuc à luminosa facie revulsus ac separatus: mox circa illum tres aliæ cuspides exiguæ lucere cœperunt; donec, Luna jam occasum versus tendente, trigona illa figura extensa & amplior jam facta cum reliqua luminosa parte nectebatur, ac instar ingentis promontorii, à tribus jam commemoratis lucidis verticibus adhuc obsessa, in tenebrosum sinum erumpebat. In extremis quoque cornibus, tam superiori quam inferiori, splendida quædam puncta & omnino à reliquo lumine disjuncta emergebant; veluti in eadem figura depictum cernitur. Eratque magna obscurarum macularum vis in utroque cornu, maxime autem in inferiori; quarum majores & obscuriores apparent, quæ termino lucis & tenebrarum viciniores sunt; remotiores vero obscuræ minus ac magis dilutæ. Semper tamen, ut supra quoque meminimus, nigricans ipsius maculæ pars irradiationis Solaris locum respicit; splendidior vero limbus nigricantem maculam in parte Soli aversa & Lunæ tenebrosam plagam respiciente circundat. Hæc Lunaris superficies, quæ maculis instar Pavonis cauda cæruleis oculis distinguitur, vitreis illis vasculis redditur consimilis quæ adhuc calentia in frigidam immissa perfractam undosámque superficiem acquirunt, ex quo à vulgo *Glaciales Cyathi*

nuncu-

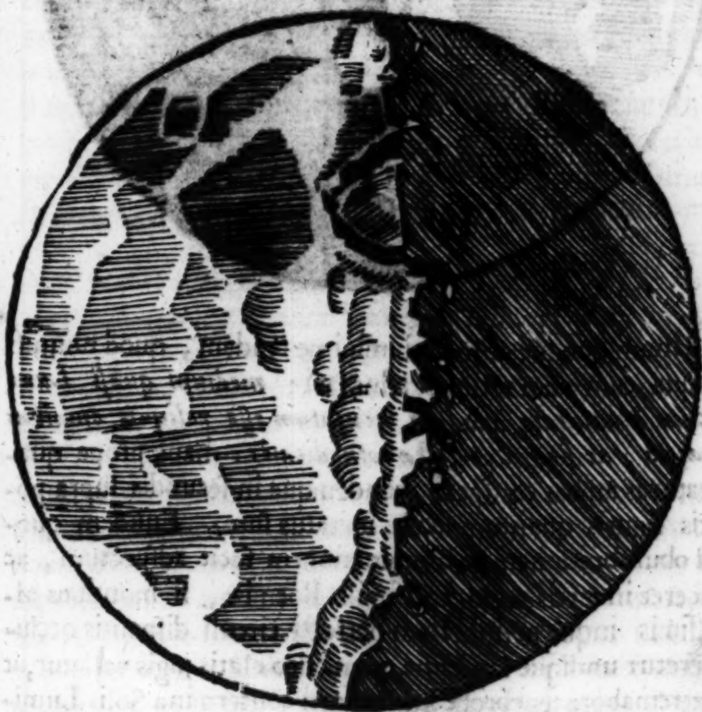
nuncupantur. Verum magnæ ejuſdem Lunæ maculæ conſimili modo interruptæ, atque lacunis & eminentiis conſertæ minime cernuntur, ſed magis æquabiles & uniformes; ſolummodo enim clarioribus nonnullis areolis hac illac ſcatent: adeo ut ſi quis veterem Pythagoreorum ſententiam exſuſcitare velit, *Lunam ſcilicet eſſe quaſi Tellurem alteram, ejus pars lucidior terrenam ſuperficiem, obſcurior vero aqueam magis congrue repræſentet:* mihi autem dubium fuit nunquam, *Terreſtris globi à longe conſpecti, atque à radiis Solaribus perfuſi, terream ſuperficiem clariorem, obſcuriorem vero aqueam ſeſe in conſpectum daturam.* Depreſſiores inſuper in Luna cernuntur magnæ maculæ quam clariores plagæ: in illa enim tam creſcente quam decreſcente ſemper in lucis tenebrarumque confinio, prominente hinc inde circa ipſas magnas maculas contermini lucidioris, veluti in deſcribendis figuris obſervavimus, neque depreſſiores tantummodo ſunt dictarum macularum termini, ſed æquabiliores, nec rugis aut aſperitatibus interrupti. Lucidior vero pars maxime prope maculas eminet, adeo ut & ante quadraturam primam & in ipſa ferme ſecunda circa maculam quandam ſuperiorem, borealem nempe Lunæ plagam occupantem, valde attollantur tam ſupra illam quam infra ingentes quædam eminentiæ, veluti appoſitæ præ ſe ferunt delineationes.

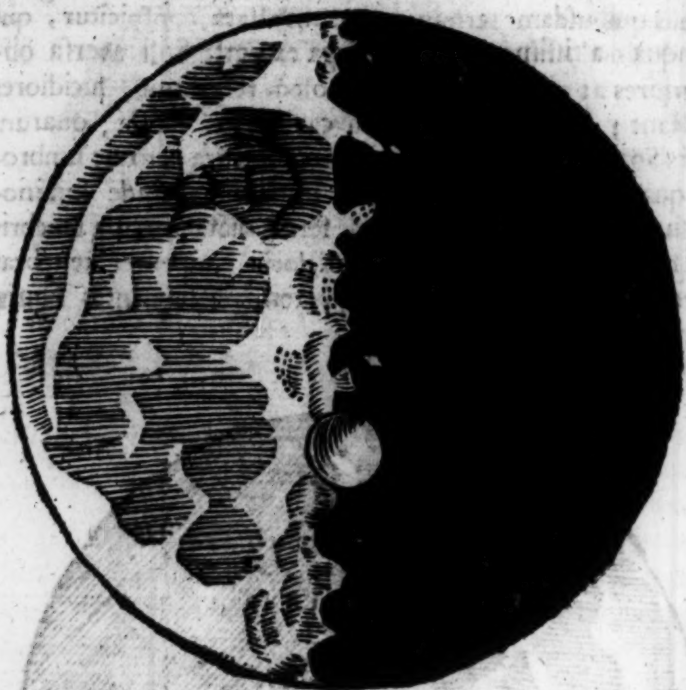






Hæc eadem macula ante ſecundam quadraturam nigrioribus quibuſdam terminis circumvallata conſpicitur, qui tanquam altiſſima montium juga ex parte Soli averſa obſcuriores apparent, qua vero Solem reſpiciunt, lucidiores exſtant; cujus oppoſitum in cavitatibus accidit, quarum pars Soli averſa ſplendens apparet, obſcura vero ac umbroſa quæ ex parte Solis ſita eſt. Imminuta deinde luminoſa ſuperficie, cum primum tota ferme dicta macula tenebris eſt obducta, clariora montium dorſa eminenter tenebras ſcandunt. Hanc duplicem apparentiam ſequentes figuræ commonſtrant.





Unum quoque oblivioni minime tradam, quod nonnisi aliqua cum admiratione adnotavi; *medium quasi Lunæ locum à cavitate quadam occupatum esse reliquis omnibus majori, ac figura perfectæ rotunditatis*: hanc prope quadraturas ambas conspexi, eandemque in secundis supra positis figuris quantum licuit imitatus sum. Eundem quoad obumbrationem & illuminationem facit adspectum, ac faceret in terris regio consimilis Boemiæ, si montibus altissimis inque peripheriam perfecti circuli dispositis occluderetur undique: in Luna enim adeo elatis jugis vallatur, ut extrema hora tenebrosæ Lunæ parti contermina Solis Lumine perfusa spectetur, priusquam lucis umbræque terminus ad mediam ipsius figuræ diametrum pertingat. De more autem reliquarum macularum, umbrosa illius pars Solem respicit, luminosa vero versus tenebras Lunæ constituitur:

quod

quod tertio libenter obſervandum admoneo, tanquam firmiſſimum argumentum *aſperitatum inæqualitatumque per totam Lunæ clariorem plagam diſperſarum*: quarum quidem macularum ſemper nigriores ſunt illæ quæ confinio luminis & tenebrarum conterminæ ſunt; remotiores vero tum minores tum obſcuræ minus apparent, ita ut tandem cum Luna in oppoſitione totum impleverit orbem, modico admodumque tenui diſcrimine cavitatum opacitas ab eminentiarum candore diſcrepet.

Hæc quæ recenſuimus in clarioribus Lunæ regionibus obſervantur; verum in magnis maculis talis non conſpicitur lacunarum eminentiarumque differentia, qualem neceſſario conſtituere cogimur in parte lucidiori, ob mutationem figurarum ex alia atque alia illuminatione radiorum Solis, prout multiplici poſitu Lunam reſpicit. At in magnis maculis exſiſtunt quidem areolæ nonnullæ ſubobſcuriores, veluti in figuris adnotavimus; attamen iſtæ eundem ſemper faciunt aſpectum, neque intenditur earum opacitas aut remittitur, ſed exiguo admodum diſcrimine paululum obſcuriores modo apparent, modo vero clariores, ſi magis aut minus obliqui in eas radii Solares incidant; junguntur præterea cum proximis macularum partibus leni quadam copula, confinia miſcentes ac confundentes. Secus vero in maculis accidit ſplendidiorem Lunæ ſuperficiem occupantibus; quaſi enim abruptæ rupes aſperis & angulatis ſcopulis conſitæ, umbrarum luminumque rudibus diſcriminibus ad lineam diſterminantur. Spectantur inſuper intra eaſdem magnas maculas areolæ quædam aliæ clariores, imo nonnullæ lucidiſſimæ: verum & harum & obſcuriorum idem ſemper eſt aſpectus, nulla aut figurarũ aut lucis aut opacitatis mutatio, adeo ut compertum indubitatumque ſit, apparere illas ob veram partium diſſimilaritatem, non autem ob inæqualitates tantum in figuris earundem partium umbras ex variis Solis illuminationibus diverſimode moventibus; quod bene contingit de maculis aliis minoribus clariorem Lunæ partem occupantibus; indies n. permutantur, augentur, imminuuntur, abolentur, quippe quæ ab umbris tantum eminentiarum ortum ducunt.

Verum magna hic dubitatione complures affici sentio, adeoque gravi difficultate occupari, ut jam explicatam & tot apparentiis confirmatam conclusionem in dubium revocare cogantur. *Si enim pars illa Lunaris superficiei quæ splendidius Solares radios retorquet, anfractibus, tumoribus sc. & lacunis innumeris est repleta, cur in crescenti Luna extrema circumferentia quæ occasum versus spectat, in decrescenti vero altera semicircumferentia orientalis, ac in plenilunio tota peripheria non inequabilis, aspera & sinuosa, verum exacte rotunda & circinata, nullisque tumoribus aut cavitatibus corrosa conspicitur? atque ex eo maxime, quia totus integer limbus ex clariori Lunæ substantia constat, quam tuberosam lacunosamque totam esse diximus; magnarum enim macularum nulla ad extremum usque perimetrum exporrigitur, sed omnes procul ab orbita aggregata cernuntur.* Hujus apparentiæ, ansam tam graviter dubitandi præbentis, duplicem causam, ac proinde duplicem dubitationis solutionem, in medium affero. Primo enim, *Si tumores & cavitates in corpore Lunari secundum unicam tantum circuli peripheriam, hemisphærium nobis conspicuum terminantem, protenderentur, tunc posset quidem, imo deberet, Luna sub specie quasi dentatæ rotæ sese nobis ostendere, tuberoso nempe ac sinuoso ambitu terminata: at si non una tantum eminentiarum series, juxta unicam solummodo circumferentiam dispositarum, sed permulti montium ordines cum suis lacunis & anfractibus circa extremum Lunæ ambitum coordinati fuerint, iiq; non modo in hemisphærio apparente, sed in averso etiam (prope tamen hemisphæriorum finitorem) tunc oculus à longe prospiciens eminentiarum cavitatumque discrimina deprehendere minime poterit; intercapedines enim montium in eodem circulo seu in eadem serie dispositorum, objectu aliarum eminentiarum in aliis atque aliis ordinibus constitutarum, occultantur, idque maxime, si oculus aspicientis in eadem recta cum dictarum eminentiarum verticibus fuerit locatus. Sic in terra multorum ac frequentium montium juga secundum planam superficiem disposita*

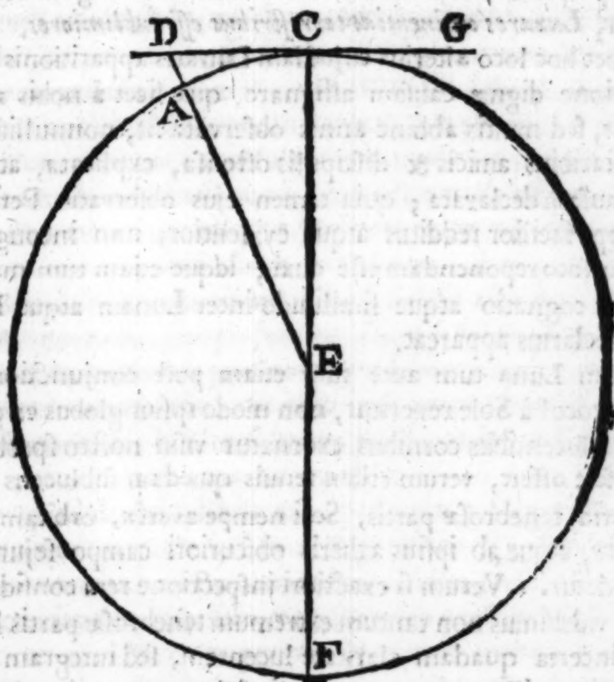
ta apparent, si prospiciens procul fuerit, & in pari altitudine constitutus. Sic æstuosi pelagi sublimes undarum vertices secundum idem planum videntur extensi, quamvis inter fluctus maxima voraginum & lacunarum sit frequentia, adeoque profundarum, ut sublimium navigiorum non modo carinæ, verum etiam puppes, mali, ac vela inter illas abscondantur. Quia igitur in ipsa Luna & circa ejus perimetrum multiplex est eminentiarum & cavitatum coordinatio, & oculus è longinquo spectans in eodem fere plano cum verticibus illarum locatur, nemini mirum esse debet, quod radio visorio illos abradenti, secundum æquabilem lineam minimeque anfractuosam sese offerant. Huic rationi altera subnecti potest, quod nempe circa Lunare corpus est, veluti circa Terram, orbis quidam densioris substantiæ reliquo æthere, qui Solis irradiationem concipere atque reflectere valet, quamvis tanta non sit opacitate præditus ut visui (*præsertim dum illuminatus non fuerit*) transitum inhibere valeat. Orbis iste à radiis Solaribus illuminatus, Lunare corpus sub majoris sphæræ speciem reddit repræsentatque, essetque potis aciem nostram terminare, quo minus ad Lunæ soliditatem pertingeret,



geret, si crassities ejus foret profundior: atque profundior quidem est circa lunæ peripheriam; profundior, inquam, non absolute, sed ad radios nostros oblique illum secantes relatus; ac proinde visum nostrum inhibere potest, ac præsertim luminosus exsistens, Lunæque peripheriam Soli expositam obtegere. Quod clarius in apposita figura intelligitur, in qua Lunare corpus A. B. C. ab orbe vaporoso circundatur D. E. G. Oculus vero ex F. ad partes intermedias Lunæ, ut ad A, pertingit per vapores D. A. minus profundos; at versus extremam horam, profundiorum copia vaporum E. B. adspectum nostrum suo termino præcludit. Signum hujus est, quod *pars Lunæ lumine perfusa amplioris circumferentiæ apparet quam reliquum orbis tenebrosi*. Atque hanc eandem causam quispiam forte rationabilem existimabit, cur *majores Lunæ maculæ nulla ex parte ad extremum usque ambitum protendi conspiciantur, cum tamen opinabile sit nonnullas etiam circa illum reperiri; inconspicuas tamen esse credibile videtur ex eo, quod sub profundiori ac lucidiori vaporum copia abscondantur*,

Esse igitur clariorem Lunæ superficiem tumoribus atque lacunis undiquaque conspersam, ex jam explicatis apparitionibus satis apertum esse reor: superest ut de illorum magnitudinibus dicamus, demonstrantes terrestres asperitates lunaribus esse longe minores: minores, inquam, etiam absolute loquendo, non autem in ratione tantum ad suorum globorum magnitudines: idque sic manifeste declaratur. Cum sæpius à me observatum sit in aliis atque aliis Lunæ ad Solem constitutionibus, vertices nonnullos intra tenebrosam Lunæ partem, licet à termino lucis satis remotos, lumine perfusos apparere; conferens eorum distantiam ad integram Lunæ diametrum, cognovi *interstitium hoc vigesimam interdum diametri partem superare*. Quo sumpto, intelligatur Lunaris globus, cujus maximus circulus C.A.F. centrum vero E. Dimetiens C. F. qui ad terræ diametrum est ut duo ad septem; cumque terrestris diameter, secundum exactiores observationes, milliaria Italica 7000. contineat,

neat, erit C. F. 2000. C. E. vero 1000. pars autem vigesima totius C. F. milliaria 100. Sit modo C. F. Dimetiens circuli maximi luminosam Lunæ partem ab obscura divi-



dentis *(ob maximam enim elongationem Solis à Luna hic circulus à maximo sensibiliter non differt)* ac secundum vigesimam illius partem distet A. à puncto C. & protrahatur semidiameter E. A. qui extensus occurrat cum contingente G. C. D. (quæ *radium illuminantem repræsentat*) in puncto D. erit igitur arcus C. A. seu recta C. D. 100. qualium C. E. est 1000. & aggregatum quadratorum D. C. C. E. 1010000. cui quadratum D. E. æquale est: tota igitur E. D. erit plusquam 1004. & A. D. plusquam 4. qualium

4. qualium C. E. fuit 1000. Sublimitas igitur A. D. in Luna, quæ verticem quempiam ad usque Solis radium G.C.D. elatum, & à termino C. per distantiam C.D. remotum, designat, eminentior est milliaribus Italicis 4. verum in Tellure nulli exstant montes qui vix ad unius milliarii altitudinem perpendicularem accedant: manifestum igitur relinquitur, *Lunares eminentias terrestribus esse sublimiores.*

Lubet hoc loco alterius cujusdam Lunaris apparitionis admiratione dignæ causam assignare, quæ licet à nobis non recens, sed multis abhinc annis observata sit, nonnullisque familiaribius amicis & discipulis ostensa, explicata, atque per causam declarata; quia tamen ejus observatio Perspicilli ope facilior redditur atque evidentior, non incongrue hoc in loco reponendam esse duxi; idque etiam tum maxime, ut cognatio atque similitudo inter Lunam atque Tellurem clarius appareat.

Dum Luna tum ante tum etiam post conjunctionem non procul à Sole reperitur, non modo ipsius globus ex parte qua lucentibus cornibus exornatur visui nostro spectandum sese offert, verum etiam tenuis quædam sublucens peripheria, tenebrosæ partis, Soli nempe aversæ, orbitam delineare, atque ab ipsius ætheris obscuriori campo sejungere videtur. Verum si exactiori inspectione rem consideremus, videbimus non tantum extremum tenebrosæ partis limbum incerta quadam claritate lucentem, sed integram Lunæ faciem, illam nempe quæ Solis fulgorem nondum sentit, lumine quodam, nec exiguo, albicare: apparet tamen primo intuitu subtilis tantummodo circumferentia lucens, propter obscuriores cœli partes sibi conterminas; reliqua vero superficies obscurior è contra videtur, ob fulgentiam cornuum aciem nostram obtenebrantium contactum. Verum si quis talem sibi eligat situm, ut à tecto, vel camino, aut aliquo alio obice inter visum & Lunam (sed procul ab oculo posito) cornua ipsa lucentia occultentur, pars vero reliqua Lunaris globi aspectui nostro exposita relinquatur, tunc luce non exigua hanc quoque Lunæ plagam, licet Solari lumine destitutam, splendere deprehendet, idque potissimum,

mum, si jam nocturnus horror ob Solis absentiam increverit; in campo enim obscuriori eadem lux clarior apparet. Compertum insuper est, hanc secundam (ut ita dicam) Lunæ claritatem majorem esse, quo ipsa minus à Sole distiterit; per elongationem n. ab eo remittitur magis magisque, adeo ut post primam quadraturam & ante secundam debilis & admodum incerta comperiatur, licet in obscuriori cœlo spectetur; cum tamen in sextili & minori elongatione, quamvis inter crepuscula, mirum in modum fulgeat: fulgeat, inquam, adeo ut ope exacti Perspicilli magnæ maculæ in ipsa distinguantur. Hic mirabilis fulgor non modicam philosophantibus intulit admirationem; pro cujus causa afferenda alii alia in medium protulerunt. Quidam enim, *proprium esse ac naturalem ipsiusmet Lunæ splendorem*, dixerunt; alii à *Venere illi esse impertitum*, alii à *Stellis omnibus*, alii à *Sole, qui radiis suis profundam Lunæ soliditatem permeet*. Verum hujuscemodi prolata exiguo labore coarguuntur, ac falsitatis evincuntur. Si enim aut proprium esset, aut à Stellis collatum ejusmodi lumen, illud maxime in Eclipsibus retineret, ostenderetque cum in obscurissimo cœlo destituatur, quod tamen adversatur experientiæ; fulgor enim qui in deliquiis apparet in Luna longe minor est, subrufus ac quasi æneus, hic vero clarior & candidior; est insuper ille mutabilis ac loco mobilis, vagatur enim per Lunæ faciem, adeo ut pars illa quæ peripheriæ circuli umbræ terrestris propinquior est, clarior, reliqua vero obscurior semper spectetur: ex quo omni procul dubio id accidere intelligimus ex radiorum Solarium vicinitate, tangentium crassiorem quandam regionem quæ Lunam orbiculariter ambit; ex quo contactu Aurora quædam in vicinas Lunæ plagas effunditur, non secus ac in terris tum mane tum vesperi crepusculinum spargitur lumen; qua de re fusius in libro de *Systemate mundi* pertractabimus. Asserere autem, à Venere impertitam ejusmodi lucem, puerile adeo est ut responsione sit indignum; quis enim adeo inscius erit, ut non intelligat circa conjunctionem, & intra sextilem adspectum, partem Lunæ Soli aversam ut à Venere spectetur omnino esse
im-

impossibile? Esse autem ex Sole, qui suo lumine profundam Lunæ soliditatem penetret atque perfundat, pariter est inopinabile; nunquam enim imminueretur, cum semper hemisphærium Lunæ à Sole sit illustratum, tempore Lunarium Eclipsium excepto: diminuitur tamen dum Luna ad quadraturam properat, & omnino etiam hebetatur dum quadratum superaverit. Cum itaque ejusmodi secundarius fulgor nec Lunæ sit congenitus atque proprius, nec à Stellis ullis nec à Sole mutuatus, cumque jam in Mundi vastitate corpus aliud supersit nullum nisi sola Tellus; quid quæso opinandum? quid proferendum? numquid à Terra ipsum Lunare corpus, aut quidpiam aliud opacum atque tenebrosum lumine perfundi? Quid mirum? maxime: æqua grataque permutatione rependit Tellus parem illuminationem ipsi Lunæ, qualem & ipsa à Luna in profundioribus noctis tenebris toto fere tempore recipit. Rem clarius aperiamus. Luna in conjunctionibus cum medium inter Solem & Terram obtinet locum, Solaribus radiis in superiori suo hemisphærio terræ averso perfunditur; hemisphærium vero inferius, quo terram adspicit, tenebris est obductum; nullatenus igitur terrestrem superficiem illustrat. Luna paulatim à Sole digressa jamjam aliqua ex parte in hemisphærio inferiori ad nos vergente illuminatur, albicantia cornua, subtilia tamen, ad nos convertit, & leviter Terram illustrat: crescit in Luna jam ad quadraturam accedente Solaris illuminatio; augetur in terris ejus luminis reflexio: extenditur adhuc supra semicirculum splendor in Luna; & nostræ clariores effulgent noctes: tandem integer Lunæ vultus quo terram aspicit ab opposito Sole clarissimis fulgoribus irradiatur; enitet longe lateque terrestris superficies Lunari splendore perfusa: postmodum decrescens Luna debiliores ad nos radios emittit; debilius illuminatur terra: Luna ad conjunctionem properat; atra nox Terram occupat. Tali itaque periodo alternis vicibus Lunaris fulgor menstruas illuminationes clariores modo, debiliores aliàs, nobis largitur: verum æqua lance beneficium à Tellure compensatur. Dum enim Luna sub Sole circa conjunctiones reperitur, superficiem

ciem terrestris hemisphærii Soli expositi vividisque radiis illustrati integram respicit, reflexumque ab ipsa lumen concipit: ac proinde ex tali reflexione inferius hemisphærium Lunæ, licet Solari lumine destitutum, non modice lucens apparet. Eadem Luna per quadrantem à Sole remota, dimidium tantum terrestris hemisphærii illuminatum conspicit, sc. occiduum; altera n. medietas orientalis nocte obtenebratur: ergo & ipsa Luna splendide minus à Terra illustratur, ejusve proinde lux illa secundaria exilior nobis apparet. Quod si Lunam in oppositione ad Solem constituas, spectabit ipsa hemisphærium intermediæ Telluris omnino tenebrosum obscuraque nocte perfusum; si igitur ecliptica fuerit talis oppositio, nullam prorsus illuminationem recipiet Luna, Solari simul ac terrestri irradiatione destituta. In aliis atque aliis ad Terram & ad Solem habitudinibus majus minusve à terrestri reflexione recipit lumen, prout majorem aut minorem terrestris hemisphærii illuminati partem spectaverit; is enim inter duos hosce Globos servatur tenor, ut quibus temporibus maxime a Luna illustratur Tellus, iisdem minus vice versa à Terra illuminetur Luna, & è contra. Atque hæc pauca de hac re in præsenti loco dicta sufficiant, fusius enim in nostro *Systemate Mundi*, ubi complurimis & rationibus & experimentis validissima Solaris luminis è Terra reflexio ostenditur illis qui eam à Stellarum chorea arcendam esse jactitant, ex eo potissimum, quod *à motu & à lumine sit vacua*: vagam n. illam ac Lunam splendore superantem, non autem sordium mundanarumque fæcum sentinam esse, demonstrabimus, & naturalibus quoque rationibus sexcentis confirmabimus.

Diximus hucusque de *Observationibus circa Lunare corpus habitis*; nunc de *Stellis fixis* ea quæ hactenus à nobis inspecta fuerunt breviter in medium adferamus. Ac primo illud animadversione dignum est, quod sc. *Stellæ tam fixæ quam errabundæ, dum adhibito Perspicillo spectantur, nequaquam magnitudine augeri videntur juxta proportionem eandem secundum quam objecta reliqua, & ipsamet*

quoque

quoque Luna acquirunt incrementa: verum in Stellis talis auctio longe minor apparet, adeo ut Perspicillum, quod reliqua objecta secundum centuplam, gratia exempli, rationem multiplicare potens erit, vix secundum quadruplam aut quintuplam Stellas multiplices reddere credas. Ratio autem hujus est, quod sc. *Astra dum libera ac naturali oculorum acie spectantur, non secundum suam simplicem nudamque, ut ita dicam, magnitudinem sese nobis offerunt, sed fulgoribus quibusdam irradiata, micantibusque radiis crinita, idque potissimum cum jam increverit nox, ex quo longe majora videntur quam si ascititiis illis crinibus essent exuta: angulus enim visorius non à primario Stellæ corpusculo, sed à late circumfuso splendore, terminatur.* Hoc apertissime intelligas licet ex eo, quod *Stellæ in Solis occasu inter prima crepuscula emergentes, tametsi primæ fuerint magnitudinis, exiguæ admodum apparent; & Venus ipsa si quando circa meridiem se nobis in conspectum dederit, adeo exilis cernitur, ut vix Stellulam magnitudinis ultimæ æquare videatur.* Secus in aliis objectis & in ipsamet Luna contingit, quæ sive in Meridiana luce sive inter profundiores tenebras spectetur, ejusdem semper molis apparet. Intonsa igitur in mediis tenebris spectantur Astra, crines tamen illorum diurna lux abradere potest; at non lux ista tantum, sed tenuis quoque nubecula quæ inter Sidus & oculum adspicientis interponatur: idem quoque præstant nigra velamina ac vitra colorata, quorum objectu atque interpositione circumfusi fulgores Stellas deserunt. Hoc idem pariter efficit Perspicillum; prius enim adscititios occidentalesque à Stellis fulgores adimit, illarum inde globulos simplices (*si tamen figura fuerint globosa*) auget, atque adeo secundum minorem multiplicitatem adaucta videntur; Stellula enim quintæ aut sextæ magnitudinis per Perspicillum visa, tanquam magnitudinis primæ repræsentatur.

Adnotatione quoque dignum videtur esse discrimen inter Planetarum atque fixarum Stellarum adspectus: Planetæ enim *globulos suos exacte rotundos ac circinatos objiciunt,*

ac veluti Lunula quadam undique lumine perfusa orbiculares apparent: Fixæ vero Stellæ peripheria circulari nequaquam terminatæ conspiciuntur, sed veluti fulgores quidam radios circumcirca vibrantes atque admodum scintillantes: consimili tandem figura prædita apparent cum Perspicillo, ac dum naturali intuitu spectantur, sed adeo majores, ut Stellula quinta aut sexta magnitudinis Canem, maximam nempe fixarum omnium, æquare videatur. Verum infra Stellas magnitudinis sextæ adeo numerosum gregem aliarum, naturalem intuitum fugientium, per Perspicillum intueberis, ut vix credibile sit, plures enim quam sex alias magnitudinum differentias videas licet: quarum majores, quas *magnitudinis septimæ*, seu *primæ invisibilium* appellare possumus, Perspicilli beneficio majores & clariores apparent quam magnitudinis secundæ Sidera acie naturali visa. Ut autem de inopinabili fere illarum frequentia unam alteramve attestationem videas, Asterismos duos subscribere placuit, ut ab eorum exemplo de cæteris judicium feras. In primo integram *Orionis constellationem* pingere decreveram, verum ab ingenti Stellarum copia, temporis vero inopia obrutus, aggressionem hanc in aliam occasionem distuli; adstant enim & circa veteres intra unius aut alterius gradus limites disseminantur plures quingentis: quapropter tribus quæ in Cingulo, & senis quæ in Ense jam pridem adnotatæ fuerunt, alias adjacentes octuaginta recens visas apposuimus, earumque interstitia, quo exactius licuit, servavimus: notas seu veteres, distinctionis gratia, *majores* pinximus, ac duplici linea contornavimus, alias inconspicuas *minores* ac unis lineis notavimus; magnitudinum quoque discrimina, quo magis licuit, servavimus. In altero exemplo 6. Stellas Tauri Pleiadas dictas depinximus (dico autem 6. quandoquidem 7. fere nunquam apparet) intra angustissimos in cœlo cancellos occlusas, quibus aliæ plures quam quadraginta invisibiles adjacent, quarum nulla ab aliqua ex prædictis 6. vix ultra semigradum elongatur: harum nos tantum 36. adnotavimus, earumque interstitia, magnitudines, necnon veterum novarumque discrimina,

discrimina, veluti in Orione, servavimus.

Cinguli, & Ensis ORIONIS Asterismus.

Quod tertio loco à nobis fuit observatum, est ipsiusmet *LACTEI Circuli* essentia seu materies, quam Perspicilli beneficio adeo ad sensum licet intueri, ut & altercationes omnes quæ per tot secula Philosophos excruciarunt ab oculata certitudine dirimantur, nosque à verbosis disputationibus liberemur. Est enim GALAXIA nihil aliud *quam innumerarum Stellarum coarcervatim consitarum congeries:* in quamcunque enim regionem illius Perspicillum dirigas, statim Stellarum ingens frequentia sese in conspectum profert, quarum complures satis magnæ ac valde conspicuæ videntur, sed exiguarum multitudo prorsus inexplorabilis est.

At cum non tantum in GALAXIA lacteus ille candor veluti albicantis nubis spectetur, sed complures consimilis coloris areolæ sparsim per æthera subfulgeant, si in illarum quamlibet Specillum convertas, Stellarum constipatarum cœtum offendes. Amplius (quod magis miraberis) Stellæ ab Astronomis singulis in hanc usque diem *NEBULOSÆ* appellatæ, Stellularum mirum in modum consitarum greges sunt, ex quarum radiorum commixtione, dum unaquæque ob exilitatem seu maximam à nobis remotionem oculorum aciem fugit, candor ille consurgit qui densior pars cœli, Stellarum aut Solis radios retorquere valens, hucusq; creditus est. Nos ex illis nonnullas observavimus, & duarum Asterismos subnectere voluimus.

In primo habes *NEBULOSAM Capitis Orionis* appellatam, in qua Stellas viginti unas numeravimus.

Secundus *NEBULOSAM PRÆSEPE* nuncupatam continet, quæ non una tantum Stella est, sed congeries Stellularum plurium quam quadraginta: nos præter Asellos 36 notavimus in hunc, qui sequitur, ordinem dispositas.

De Luna, de inerrantibus Stellis ac de Galaxia quæ hactenus observata sunt, breviter enarravimus. Superest

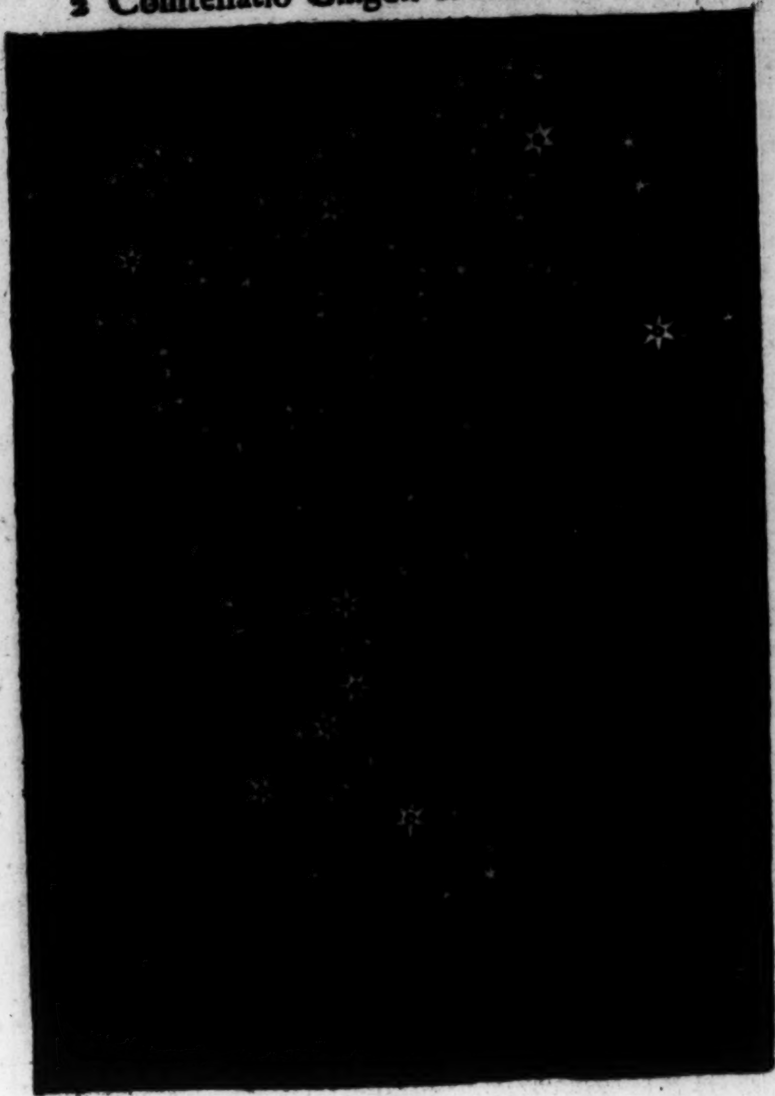
ut

1. CONSTELLATIO PLEIADUM.



Inſerenda pag. 32. *Nuncii Siderii.*

Constellatio Cinguli & ensis Orionis.



... a Constellatio Cinguli & ensis Orionis.



3





4





ut, quod maximum in præſenti negotio exiſtimandum videtur, quatuor PLANETAS, à primo mundi exordio ad noſtra uſque tempora nunquam conſpectos, occaſionem reperiendi atque obſervandi, necnon ipſorum loca, atque per duos proxime menſes obſervationes circa eorundem lationes ac mutationes habitas, aperiamus ac promulgemus; aſtronomos omnes convocantes, ut ad illorum periodos inquirendas atque definiendas ſe conferant, quod nobis in hanc uſque diem ob temporis anguſtiam aſſequi minime licuit. Illos tamen iterum monitos facimus, ne ad talem inſpectionem in caſſum accedant, Perſpicillo exactiſſimo opus eſſe, & quale in principio ſermonis hujus deſcripſimus.

Die itaque 7. Januarii inſtantis anni 1610. hora ſequentis noctis prima, cum cœleſtia ſidera per Perſpicillum ſpectarem, Jupiter ſeſe obviam fecit; cumque admodum excellens mihi paraſſem inſtrumentum, (*quod antea ob alterius Organi debilitatem minime contigerat*) tres illi adſtare ſtellulas, exiguas quidem, veruntamen clariſſimas, cognovi; quæ licet è numero inerrantium à me crederentur, nonnullam tamen intulerunt admirationem, eo quod ſecundum exactam lineam rectam atque Eclipticæ parallelam diſpoſitæ videbantur, ac cæteris magnitudine paribus ſplendidiores: eratque illarum inter ſe & ad Jovem talis conſtitutio.

Ori.     Occ.

Ex parte ſcilicet Orientali duæ aderant Stellæ, una vero Occaſum verſus. Orientalior atque Occidentalis reliqua paulo majores apparebant. De diſtantia inter ipſas & Jovem minime ſolicitus fui; fixæ enim uti diximus primo creditæ fuerunt: cum autem die 8. neſcio quo fato ductus, ad inſpectionem eandem reverſus eſſem, longe aliam conſtitutionem reperi; erant enim tres Stellulæ occidentales omnes à Jove, atque inter ſe quam ſuperiore nocte viciniores, paribuſque interſtitiis mutuo diſſeparatæ, veluti appoſita præ ſe fert delineatio. Hic licet ad mutuam Stellarum appro-

pinquationem minime cogitationem appulissem, excitare ta-

Ori.  * * * Occ.

men cœpit, quonam pacto Jupiter ab omnibus prædictis fixis posset orientalior reperiri, cum à binis ex illis pridie occidentalis fuisset: ac proinde veritus sum ne forte secus à computo Astronomico directus foret, ac propterea motu proprio stellas illas antevertisset: quapropter maximo cum desiderio sequentem exspectavi noctem; verum à spe frustratus fui, nubibus enim undiquaque obductum fuit cœlum.

At die 10. apparuerunt Stellæ in ejusmodi ad Jovem positu: duæ enim tantum, & orientales ambæ aderant, 3ª,

Ori. * *  Occ.

ut opinatus fui, sub Jove latitante. Erant pariter veluti antea in eadem recta cum Jove, ac juxta Zodiaci longitudinem adamussim locatæ. Hæc cum vidissem, cumque mutationes consimiles in Jove nulla ratione reponi posse intelligerem, atque insuper spectatas Stellas semper easdem fuisse cognoscerem (*nullæ enim aliæ, aut præcedentes aut consequentes, intra magnum intervallum juxta longitudinem Zodiaci aderant*) jam ambiguitatem in admirationem permutans, apparentem commutationem non in Jove, sed in Stellis adnotatis repositam esse comperi; ac proinde oculate & scrupulose magis deinceps observandum fore sum ratus.

Die itaque 11. ejuscemodi constitutionem vidi: *Stellas*

Ori. * *  Occ.

scilicet *tantum duas orientales*; quarum media triplo distabat à Jove quam ab orientaliori: eratque orientalior duplo fere major reliqua, cum tamen antecedenti nocte æquales ferme apparuissent. Statutum ideo, omnique procul dubio à me decretum fuit, tres in cœlis adesse Stellas vagantes circa Jovem, instar Veneris atque Mercurii circa Solem: quod tandem luce meridiana clarius in aliis postmodum compluribus inspectionibus observatum est, ac non tantum tres, verum quatuor esse vaga Sidera circa Jovem

suas

ſuas circumvolutiones obeuntia, quorum permutationes exactius conſequenter obſervatas ſubſequens narratio miniſtrabit: interſtitia quoque inter ipſa per Perſpicillum ſuperius explicata ratione dimenſus ſum: horas inſuper obſervationum, præſertim cum plures in eadem nocte habitæ fuerunt, appoſui; adeo enim celeres horum Planetarum exſtant revolutiones, ut horarias quoque differentias plerumque liceat accipere.

Die igitur 12. hora ſequentis noctis prima hac ratione diſpoſita Sidera vidi. Erat orientalior Stella occiden-

Ori. * *  * Occ.

taliori major, ambæ tamen valde conſpicuæ ac ſplendidæ: utraque diſtabat à Jove ſcrupulis primis duobus: tertia quoque Stellula apparere cœpit hora tertia prius minime conſpecta, quæ ex parte orientali Jovem fere tangebat, eratque admodum exigua. Omnes fuerunt in eadem recta & ſecundum Eclipticæ longitudinem coordinatæ.

Die 13. primum à me quatuor conſpectæ fuerunt Stellulæ in hac ad Jovem conſtitutione. Erant tres occidentales, & una orientalis: lineam proxime rectam conſti-

Ori. *  * * * Occ.

tuebant; media enim occidentalium paululum à recta Septentrionem verſus deflectebat. Aberat orientalior à Jove minuta duo: reliquarum & Jovis intercapedines erant ſingulæ unius tantum minuti. Stellæ omnes eandem præ ſe ferebant magnitudinem, ac licet exiguam, lucidiſſimæ tamen erant, ac fixis ejuſdem magnitudinis longe ſplendidiores. Die 14. nubiloſa fuit tempeſtas.

Die 15. hora noctis tertia in proxime depicta fuerunt habitudine quatuor Stellæ ad Jovem; occidentales omnes,

Ori.  * * * * Occ.

ac in eadem proxima recta linea diſpoſitæ; quæ enim tertia à Jove numerabatur, paululum in Boream attollebatur:

propinquior Jovi erat omnium minima, reliquæ conſequenter majores apparebant: intervalla inter Jovem & tria conſequentia Sidera erant æqualia omnia, ac duorum minutorum; at occidentalius aberat à ſibi propinquo minutis quatuor. Erant lucida valde & nihil ſcintillantia, qualia ſemper tum ante tum poſt apparuerunt. Verum hora ſeptima tres ſolummodo aderant Stellæ, in hujuſcemo-

Ori.  * * * Occ.

di cum Jove aſpectu. Erant nempe in eadem recta ad unguem: vicinior Jovi erat admodum exigua, & ab illo ſemota per minuta prima tria; ab hac ſecunda diſtabat min. uno; tertia vero à ſecunda min. pr. 4. ſec. 30. Poſt vero aliam horam duæ Stellulæ mediæ adhuc viciniores erant; aberant enim min. ſc. vix 30. tantum.

Die 16. hora prima noctis tres vidimus Stellas juxta hunc ordinem diſpoſitas. Duæ Jovem intercipiebant, ab

Ori. *  * * Occ.

eo per min. 0. ſec. 40. hinc inde remotæ; tertia vero occidentalis à Jove diſtabat min. 8. Jovi proximæ non majores, ſed lucidiores apparebant remotiori.

Die 17. hora ab occaſu 0. min. 30. hujuſmodi fuit configuratio. Stella una tantum orientalis à Jove diſtabat

Ori. *  * Occ.

min. 3. occidentalis pariter una à Jove diſtans min. 11. Orientalis duplo major apparebat occidentali; nec plures aderant quam iſtæ duæ. Verum poſt horas 4. hora nempe proxime quinta, tertia ex parte orientali emergere cœpit, quæ antea, ut opinor, cum priori juncta erat; fuitque talis poſitio. Media Stella orientali quam proxima min. tantum

Ori. * *  * Occ.

ſec. 20. elongabatur ab illa, & à linea recta per extremas & Jovem producta paululum verſus auſtrum declinabat.

Die 18. hora 0. min. 20. ab occaſu talis fuit aſpectus. Erat

Erat Stella orientalis major occidentali, & à Jove distans

Ori. *  * Occ.

min. pr. 8. Occidentalis vero à Jove aberat min. 10.

Die 19. hora noctis secunda talis fuit Stellarum coordinatio: erant nempe secundum rectam lineam ad unguem

Ori. *  * * Occ.

tres cum Jove Stellæ: Orientalis una à Jove distans min. pr. 6. inter Jovem & primam sequentem occidentalem mediabat min. 5. interstitium; hæc autem ab occidentaliori aberat min. 4. Anceps eram tunc, numquid inter orientalem Stellam & Jovem Stellula mediaret, verum Jovi quam proxima, adeo ut illum fere tangeret: At hora quinta hanc manifeste vidi medium jam inter Jovem & orientalem Stellam locum exquisite occupantem, ita ut talis fuerit

Ori. * *  * * Occ.

configuratio. Stella insuper novissime conspecta admodum exigua fuit; veruntamen hora sexta reliquis magnitudine fere fuit æqualis.

Die 20. hora 1. min. 15. constitutio consimilis visa est. Aderant tres Stellulæ adeo exiguæ ut vix percipi possent;

Ori. *  * * Occ.

à Jove & inter se non magis distabant minuto uno: incertus eram numquid ex occidente duæ an tres adessent Stellulæ. Circa horam sextam hoc pacto erant dispositæ. Orientalis

Ori. *  * * Occ.

enim à Jove duplo magis aberat quam antea, nempe min. 2. media occidentalis à Jove distabat min. 0. sec. 40. ab occidentaliori vero min. 0. sec. 20. Tandem hora septima tres ex occidente visæ fuerunt Stellulæ. Jovi proxima aberat

Ori. *  * * * Occ.

ab eo min. 0. sec. 20. inter hanc & occidentaliorem intervallum erat minutorum secundorum 40. inter has vero alia

ſpectabatur paululum ad meridiem deflectens, ab occidentaliori non pluribus decem ſecundis remota.

Die 21. hora 0. m. 30. aderant ex oriente Stellulæ tres æqualiter inter ſe & à Jove diſtantes; interſtitia vero ſe-

Ori. * * * ✡ * Occ.

cundum exiſtimationem 50. ſecundorum minutorum fuere: aderat quoque Stella ex occidente à Jove diſtans min. pr. 4. Orientalis Jovi proxima erat omnium minima, reliquæ vero aliquanto majores, atque inter ſe proxime æquales.

Die 22. hora 2. conſimilis fuit Stellarum diſpoſitio. A

Ori. * ✡ * * * Occ.

Stella Orientali ad Jovem minutorum primorum 5. fuit intervallum, à Jove ad occidentaliorem pr. 7. Duæ vero occidentales intermediæ diſtabant ab invicem min. 0. ſec. 40. propinquior vero Jovi aberat ab illo m. p. 1. Ipſæ mediæ Stellulæ minores erant extremis: fuerunt vero ſecundum eandem rectam lineam juxta Zodiaci longitudinem extenſæ, niſi quod trium occidentalium media paululum in auſtrum deflectebat. Sed hora noctis ſexta in hac conſtitutione viſæ

Ori. * ✡ * * * Occ.

ſunt. Orientalis admodum exigua erat, diſtans à Jove ut antea min. pr. 5. Tres vero occidentales & à Jove & ad invicem æqualiter dirimebantur, erantque intercapedines ſingulæ min. 1. ſec. 20. proxime: & ſtella Jovi vicinior reliquis duabus ſequentibus minor apparebat; omneſque in eadem recta exquiſite diſpoſitæ videbantur.

Die 23. hora 0. min. 40. ab occaſu in hunc ferme modum Stellarum conſtitutio ſe habuit: erant tres Stellæ cum

Ori. * * ✡ * Occ.

Jove in recta linea ſecundum Zodiaci longitudinem, veluti ſemper fuerunt: *Orientales* erant *duæ*, una vero *Occidentalis*. Orientalior aberat à ſequenti m. pr. 7. hæc vero à Jove *m.* 2 *ſec.* 40. Jupiter ab occidentali, *m.* 3 *ſec.* 20. erantq; omnes magnitudine fere æquales. Sed hora quinta duæ Stellæ, quæ

prius

prius Jovi erant proximæ, amplius non cernebantur, sub Jove ut arbitror latitantes; fuitque talis aspectus.

Ori. *  Occ.

Die 24. tres Stellæ orientales omnes visæ sunt, ac fere in eadem cum Jove recta linea; media enim modice in au-

Ori. * **  Occ.

strum deflectebat. Jovi propinquior distabat ab eo *min.* 2. sequens ab hac *min.* o. *sec.* 30. ab hac vero aberat orientalior *min.* 9. erantque omnes admodum splendidæ. Hora vero sexta duæ solummodo sese offerebant Stellæ in hoc positu, nempe cum Jove in eadem recta linea ad unguem, à quo elongabatur propinquior *min. p.* 3. altera vero ab hac *min. p.* 8. in unam, ni fallor, coierant duæ mediæ prius observatæ Stellulæ.

Die 25. hora 1. min. 40. ita se habebat constitutio: ad-

Ori. * *  Occ.

erant enim duæ tantum Stellæ ex orientali plaga, eæque satis magnæ. Orientalior à media distabat min. 5. media vero à Jove min. 6.

Die 26. hora o. min. 40. Stellarum coordinatio ejusmodi fuit. Spectabantur enim Stellæ tres, quarum duæ

Ori. * *  * Occ.

orientales, tertia occidentalis à Jove: hæc ab eo min. 5. aberat, media vero orientalis ab eodem distabat min. 5. sec. 20. Orientalior vero à media min. 6. in eadem recta constitutæ, & ejusdem magnitudinis erant. Hora deinde quinta constitutio fere eadem fuit, in hoc tantum discrepans,

Ori. * * *  * Occ.

quod prope Jovē quarta Stellula ex oriente emergebat cæteris minor, à Jove tunc remota m. 30. sed paululum à recta linea versus Boreā attollebatur, *ut apposita figura demonstrat.*

Die 27. hora 1. ab occasu unica tantum Stellula con-

 spiciebatur,

ſpiciebatur, eaque orientalis, ſecundum hanc conſtitutionem;

Ori. *  Occ.

eratque admodum exigua, & à Jove remota min. 7.

Die 28. & 29. ob nubium interpoſitionem nihil obſervare licuit.

Die 30. hora prima noctis, tali pacto conſtituta ſpectabantur Sidera: unum aderat orientale, à Jove diſtans min.

Ori. *  * * Occ.

2. ſec. 30. duo vero ex occidente, quorum Jovi propinquius aberat ab eo min. 3. reliquum ab hoc min. 1. extremorum & Jovis poſitus in eadem recta linea fuit, at media Stella paululum in Boream attollebatur: Occidentalior fuit reliquis minor.

Die ultima hora 2. viſæ ſunt orientales Stellæ duæ, una vero occidua. Orientalium media à Jove aberat min. 2. ſec.

Ori. * *  * Occ.

20. Orientalior vero ab ipſa media min. 0. ſec. 30. Occidentalis diſtabat à Jove min. 10. Erant in eadem recta linea proxime, orientalis tantum Jovi vicinior modicum quiddam in Septentrionem elevabatur. Hora vero 4. duæ orientales viciniores ad invicem adhuc erant; aberant enim ſolum-

Ori. * * ✡ * Occ.

modo min. ſec. 20. apparuit in hiſce obſervationibus occidentalis Stella ſatis exigua.

Die Februarii 1. hora noctis 2. conſimilis fuit conſtitutio. Diſtabat orientalior Stella à Jove min. 6. occidentalis

Ori. * *  * Occ.

vero 8. ex parte orientali Stella quædam admodum exigua à Jove diſtabat minutis ſecundis 20. rectam ad unguem deſignabant lineam.

Die 2. juxta hunc ordinem viſæ ſunt Stellæ. Una tantum orientalis à Jove diſtabat min. 6. Jupiter ab occiden-

tali

Ori. * ☆ * * Occ.

tali viciniori aberat min. 4. inter hanc & occidentaliorem m. 8. fuit intercapedo: erant in eadem recta ad unguem, & ejusdem fere magnitudinis. Sed hora septima quatuor aderant Stellæ, inter quas Jupiter mediam occupabat sedem.

Ori. * * ☆ * * Occ.

Harum Stellarum orientalior distabat à sequenti min. 4. hæc à Jove min. 1. sec. 40. Jupiter ab occidentali sibi viciniori aberat min. 6. hæc vero ab occidentaliori min. 8. erantque pariter omnes in eadem recta linea secundum Zodiaci longitudinem extensa.

Die 3. hora 7. in hac serie dispositæ fuerunt Stellæ. Orientalis à Jove distabat min. 1. sec. 30. Occidentalis proxima min. 2. ab hac vero elongabatur occidentalior altera min.

Ori. * ☆ * * Occ.

10. erant præcise in eadem recta, & magnitudinis æqualis.

Die 4. hora secunda circa Jovem quatuor stabant Stellæ, orientales duæ, ac duæ occidentales, in eadem ad unguem

Ori. * * ☆ * * Occ.

recta linea dispositæ, *ut in proxima figura*. Orientalior distabat à sequenti min. 3. hæc vero à Jove aberat min. 0. sec. 40. Jupiter à proximo occidentali min. 4. hæc ab occidentaliori min. 6. magnitudine erant fere æquales, proximior Jovi reliquis paulo minor apparebat. Hora autem septima orientales Stellæ distabant tantum min. 0. sec. 30. Jupiter ab orientali viciniori aberat min. 2. ab occidentali

Ori. ** ☆ * * Occ.

vero sequente min. 4. hæc vero ab occidentaliori distabat min. 3. erantque æquales omnes, & in eadem recta secundum Eclipticam extensa.

Die 5. Cœlum fuit nubilosum.

Die 6. duæ solummodo apparuerunt Stellæ medium Jovem

Ori. *  * Occ.

vem intercipientes, ut in figura appoſita ſpectatur: orientalis à Jove diſtabat min. 2. occidentalis vero min. 3. erant in eadem recta cum Jove, & magnitudine pares.

Die 7. Duæ aſtabant Stellæ, à Jove orientales ambæ, in

Ori. **  Occ.

hunc diſpoſitæ modum: intercapedines inter ipſas & Jovem erant æquales, unius nempe minuti primi; ac per ipſas & centrum Jovis recta linea incedebat.

Die 8. hora 1. aderant tres Stellæ orientales omnes, ut in deſcriptione: Jovi proxima exigua ſatis diſtabat ab eo

Ori. * * *  Occ.

min. 1. ſec. 20. media vero ab hac min. 4. eratque ſatis magna; orientalior admodum exigua ab hac diſtabat min. 0. ſec. 20. anceps erat nunquid Jovi proxima una tantum, an duæ forent Stellulæ: videbatur enim interdum huic aliam adeſſe verſus ortum mirum in modum exigua, & ab illa ſejuncta per min. 0. ſec. 10. tantum: fuerunt omnes in eadem recta linea ſecundum Zodiaci ductum extenſæ. Hora vero tertia Stella Jovi proxima illum fere tangebat, diſtabat enim ab eo min. 0. ſec. 10. tantum: reliquæ vero à Jove remotiores factæ fuerunt; aberat enim media à Jove min. 6. Tandem hora 4. quæ prius Jovi proxima erat, cum eo juncta non cernebatur amplius.

Die 9. hora 0. min. 30. adſtabant Jovi Stellæ duæ orientales & una occidentalis in tali diſpoſitione. Orientali-

Ori. * *  * Occ.

or, quæ ſatis exigua erat, à ſequenti diſtabat min. 4. media major à Jove aberat min. 7. Jupiter ab occidentali, quæ parva erat, diſtabat min. 4.

Die 10. hora 1. min. 30. Stellulæ binæ admodum exiguæ, orientales ambæ, in tali diſpoſitione viſæ ſunt: remotior

Ori. * *  Occ.

diſtabat

diſtabat à Jove min. 10. vicinior vero min. 0. ſec. 20. erantque in eadem recta. Hora autem quarta, Stella Jovi proxima amplius non apparebat; altera quoque adeo imminuta videbatur ut vix cerni poſſet, licet aer præclarus eſſet, & à Jove remotior quam antea erat, diſtabat ſiquidem m. 12.

Die 11. hora 1. aderant ab Oriente Stellæ duæ & una ab occaſu. Diſtabat occidentalis à Jove min. 4. Orientalis

Ori. * * ✡ * Occ.

vicinior aberat pariter à Jove min. 4. Orientalior vero ab hac diſtabat min. 8. erant ſatis perſpicuæ, & in eadem recta. Sed hora tertia Stella quarta Jovi proxima ab oriente

Ori. * * *✡ * Occ.

viſa eſt, reliquis minor, à Jove diſſita per *min.* 0. *ſec.* 30. & à recta linea per reliquas Stellas protracta modicum in Aquilonem deflectens: ſplendidiſſimæ erant omnes ac valde conſpicuæ. Hora vero quinta cum dimidia, jam Stella orientalis Jovi proxima ab illo remotior facta medium inter ipſum & Stellam orientaliorem ſibi propinquam obtinebat locum, erantque omnes in eadem recta linea ad unguem & ejuſdem magnitudinis, ut in appoſita deſcriptione videre licet.

Ori. * * * ✡ * Occ.

Die 12. hora 0. min. 40. Stellæ binæ ab ortu, binæ pariter ab occaſu adſtabant. Orientalis remotior à Jove diſtabat

Ori. * *✡* * Occ.

min. 10. longinquior vero Occidentalis aberat min. 8. erantque ambæ ſatis conſpicuæ; reliquæ duæ Jovi erant viciniſſimæ & admodum exiguæ, præſertim Orientalis, quæ à Jove diſtabat min. 0. ſec. 40. Occidentalis vero min. 1. Hora vero quarta Stellula quæ Jovi erat proxima ex oriente amplius non apparebat.

Die 13. hora 0. min 30. duæ ſtellæ apparebant ab ortu, duæ inſuper ab occaſu. Orientalis ac Jovi vicinior ſatis perſpicua

Ori. * *  * * Occ.

ſpicua diſtabat ab eo min. 2. ab hac orientalior minus apparens aberat min. 4. Ex occidentalibus remotior à Jove conſpicua valde ab eo dirimebatur min. 4. inter hanc & Jovem intercedebat Stellula exigua, ac occidentaliori Stellæ vicinior, cum ab ea non magis abeſſet min. o. ſec. 3. erant omnes in eadem recta ſecundum Eclipticæ longitudinem ad unguem.

Die 15. (nam decimaquarta cœlum nubibus fuit obductum) hora prima talis fuit aſtrorum poſitus: tres nempe erant orientales Stellæ, nulla vero cernebatur occidentalis.

Ori. * * *  Occ.

Orientalis Jovi proxima diſtabat ab eo min. o. ſec. 50. ſequens ab hac aberat min. o. ſec. 20. ab hac vero orientalior min. 2. eratque reliquis major, viciniores enim Jovi erant admodum exiguæ. Sed hora proxime quinta, ex Stellis Jovi proximis una tantum cernebatur à Jove diſtans min. o.

Ori. * *  Occ.

ſec. 30. Orientalioris vero elongatio à Jove adaucta erat, fuit enim tunc min. 4. At hora 6. præter duas, ut modo dictum eſt, ab oriente conſtitutas, una verſus occaſum cerne-

Ori. * *  * Occ.

batur Stellula admodum exigua, à Jove remota min. 2.

Die 16. hora ſexta in tali conſtitutione ſteterunt. Stella nempe orientalis à Jove m. 7. aberat, Jupiter à ſequenti occidua min. 5. hæc vero à reliqua occidentaliori min. 3. erant

Ori. *  * * Occ.

omnes ejuſdem proxime magnitudinis, ſatis conſpicuæ, & in eadem recta linea exquiſite ſecundum Zodiaci ductum.

Die 17. h. 1. duæ aderant Stellæ, orientalis una à Jove diſtans min. 3. occidentalis altera diſtans min. 10. hæc erat

Ori. *  * Occ.

ali-

aliquanto minor orientali. Sed hora 6. orientalis proximior erat Jovi, distabat nempe min. o. sec. 50. Occidentalis vero remotior fuit, scilicet min. 12. Fuerunt in utraque observatione in eadem recta, & ambæ satis exiguæ, præsertim orientalis in secunda observatione.

Die 18. ho. 1. tres aderant Stellæ, quarum duæ occidentales, orientalis vero una: distabat orientalis à Jove min. 3. occidentalis proxima min. 2. occidentalior reli-

Ori. * ✡ * * Occ.

qua aberat à media min. 8. Omnes fuerunt in eadem recta ad unguem, & ejusdem fere magnitudinis. At hora 2. Stellæ viciniores paribus à Jove aberant interstitiis: occidua enim aberat ipsa quoque min. 3. Sed hora 6. quarta Stellula visa est inter orientaliorem & Jovem in tali configuratione. Orientalior distabat à sequenti min. 3. sequens à Jove min. 1. sec. 50. Jupiter ab Occidentali sequenti min. 3. hæc vero ab occidentaliori min. 7. erant fere æquales,

Ori. * * ✡ * * Occ.

orientalis tantum Jovi proxima reliquis erat paulo minor: erantque in eadem recta Eclipticæ parallela.

Die 19. ho. o. min. 40. Stellæ duæ solummodo occiduæ à Jove conspectæ fuerunt satis magnæ, & in eadem recta cum Jove ad unguem ac secundum Eclipticæ ductum dis-

Ori. ✡ * * Occ.

positæ. Propinquior à Jove distabat m. 7. hæc vero ab occidentaliori min. 6.

Die 20. Nubilosum fuit cœlum.

Die 21. ho. 1. min. 30. Stellulæ tres satis exiguæ cernebantur in hac constitutione. Orientalis aberat à Jove min. 2. Jupiter ab occidentali sequente min. 3. hæc vero ab oc-

Ori. * ✡ * * Occ.

cidentaliori min. 7. erant ad unguem in eadem recta Eclipticæ parallela.

Die

Die 25. Ho. 1. min. 30. (nam superioribus tribus noctibus cœlum fuit nubibus obductum) tres apparuerunt Stellæ, Orientales duæ, quarum distantiæ inter se & à Jove

Ori. * * ✡ * Occ.

æquales fuerunt, ac min. 4. occidentalis una aberat à Jove min. 2. Erant in eadem recta ad unguem, secundum Eclipticæ ductum.

Die 26. Hora 0. min. 30. binæ tantum aderant Stellæ, Orientalis una distans à Jove min. 10. Occidentalis altera

Ori. * ✡ * Occ.

distans min. 6. Orientalis erat aliquanto minor occidentali. Sed Hora 5. tres visæ sunt Stellæ, præter enim duas jam adnotatas tertia ex occidente prope Jovem admodum

Ori. * ✡* * Occ.

exigua cernebatur, quæ prius sub Jove latitabat, distabatque ab eo min. 1. Orientalis vero remotior quam antea videbatur, distans nempe à Jove 11. Hac nocte primum Jovis & adjacentium Planetarum progressum secundum Zodiaci longitudinem, facta relatione ad fixam quandam, observare placuit: spectabatur enim fixa Stella orientem versus distans à Planeta orientali m. 11. & paululum in Austrum deflectebat, in hunc qui sequitur modum.

Ori. * ✡* *

* fixa.

Die 27. Ho. 1. m. 4. apparebant Stellæ in tali configuratione. Orientalior distabat à Jove min. 10 sequens Jovi proxima min. 0. sec. 30. Occidentalis sequens aberat min. 2. sec. 30. ab hac occidentalior distabat min. 1. Viciniores Jovi exiguæ apparebant, præsertim orientalis, extremæ

Ori. * *✡ ** . Occ.

* fixa.

vero erant admodum conspicuæ, imprimis vero occidua, rectamque

ctamque lineam secundum Eclipticæ ductum designabant ad unguem. Horum planetarum progressus versus ortum ex collatione ad prædictam fixam manifeste cernebatur, ipsi enim Jupiter cum adstantibus Planetis vicinior erat, ut in apposita figura videre licet. Sed Ho. 5. Stella orientalis Jovi proxima aberat ab eo min. 1.

Die 28. Ho. 1. duæ tantum Stellæ videbantur; Orientalis distans à Jove min. 9. Occidentalis vero min. 2. Erant satis conspicuæ, & in eadem recta: ad quam lineam fixa

Ori. * ✡ * Occ.

* fixa.

perpendiculariter incidebat in Planetam orientalem, veluti in figura. Sed hora 5. tertia Stellula ex oriente distans à Jo-

Ori. * * ✡ * Occ.

ve min. 2. conspecta est in ejusmodi constitutione.

Die 1. Martii Ho. 0. min. 40. quatuor Stellæ orientales omnes conspectæ sunt, quarum Jovi proxima aberat ab eo min. 2. sequens ab hac m. 1. tertia m. 0. sec. 20. eratque reliquis clarior; ab ista vero distabat orientalior min. 4.

Ori. * *** ✡ Occ.

* fixa.

& reliquis erat minor. Rectam proxime designabant lineam, nisi quod tertia à Jove paululum attollebatur. Fixa cum Jove & orientaliori trigonum æquilaterum constituebat, ut in figura.

Die 2. Ho. 0. m. 40. tres adstabant Planetæ, orientales duo, unus vero occiduus, in tali configuratione. Aberat o-

Ori. ** ✡ * Occ.

* fixa.

rientalior à Jove min. 7. ab hoc distabat sequens m. 0. sec. 30. Occidentalis vero elongabatur à Jove 2. erant extremi lucidiores ac majores reliquo, qui admodum exiguus apparebat. Orientalior à recta linea per reliquos & Jovem

ducta paululum in Boream videbatur elatus. Fixa jam adnotata ab occidentali Planeta m. 8. distabat, secundum perpendicularem ab ipso Planeta ductum super lineam rectam per Planetas omnes extensam; veluti apposita figura demonstrat.

Hasce Jovis & adjacentium Planetarum ad Fixam collationes apponere placuit, ut ex illis eorundem Planetarum progressus, tum secundum longitudinem tum etiam secundum latitudinem, cum motibus qui ex tabulis hauriuntur ad unguem congruere quilibet intelligere possit.

Hæ sunt observationes quatuor Mediceorum Planetarum recens ac primo à me repertorum, ex quibus quamvis illorum periodos numeris colligere nondum detur, licet saltem quædam animadversione digna pronunciare. Ac primo, cum Jovem consimilibus interstitiis modo consequantur, modo præeant, ab eoque tum versus ortum tum in occasum angustissimis tantum divaricationibus elongentur, eundemque retrogradum pariter atque directum concomitentur, quin circa illum suas conficiant conversiones, interea dum circa mundi centrum omnes unà duodecennales periodos absolvunt, nemini dubium esse potest. Convertuntur insuper in circulis inæqualibus: quod manifeste colligitur ex eo, quia in majoribus à Jove digressionibus nunquam binos Planetas junctos videre licuit; cum tamen prope Jovem duo, tres, & interdum omnes simul constipari reperti sint. Deprehenditur insuper velociores esse conversiones Planetarum angustiores circa Jovem circulos describentium; propinquiores enim Jovi Stellæ sæpius spectantur orientales, cum pridie ex occasu apparuerint, & è contra: at planeta maximum permeans orbem, accurate prædnotatas reversiones perpendenti, restitutiones semimenstruas habere videtur. Eximium præterea præclarumque habemus argumentum pro scrupulo ab illis demendo, qui in Systemate Copernicano conversionem Planetarum circa Solem æquo animo ferentes, adeo perturbantur ab unius Lunæ circa terram latione, interea dum ambo annuum orbem circa Solem absolvunt, ut hanc universi constitutionem

tanquam

tanquam impossibilem evertendam esse arbitrentur: nunc enim nedum Planetam unum circa alium convertibilem habemus, dum ambo magnum circa Solem perlustrant orbem; verum quatuor circa Jovem, instar Lunæ circa Tellurem, sensus nobis vagantes offert Stellas, dum omnes simul cum Jove 12 annorum spacio magnum circa Solem permeant orbem. Prætereundum tandem non est, quanam ratione contingat ut Medicea Sidera, dum angustissimas circa Jovem rotationes absolvunt, semetipsis interdum plusquam duplo majora videantur. Causam in vaporibus terrenis minime quærere possumus: apparent enim aucta seu minuta, dum Jovis & propinquarum fixarum moles nil immutatæ cernuntur. Accedere autem illos, adeoque à terra elongari circa suæ conversionis perigeum aut apogeum, ut tantæ mutationis causam nanciscantur, omnino inopinabile videtur; nam arcta circularis latio id nulla ratione præstare valet, ovalis vero motus (qui in hoc casu rectus fere esset) & inopinabilis, & iis quæ apparent nulla ratione consonus esse videtur. Quod hac in re succurrit lubens profero, ac recte philosophantium judicio censuræq; exhibeo. Constat Terrestrium vaporum objectu Solem Lunamque majores, sed fixas atque Planetas minores apparere: hinc Luminaria prope horizontem majora, Stellæ vero minores, ac plerumque inconspicuæ, imminuuntur etiam magis si iidem vapores lumine fuerint perfusi; idcirco Stellæ interdiu ac intra crepuscula admodum exiles apparent, Luna non item, ut supra quoque monuimus. Constat insuper non modo Tellurem, sed etiam Lunam suum habere vaporosum orbem circumfusum, tum ex his quæ supra diximus, tum maxime ex iis que fusius in nostro Systemate dicentur: at idem quoque de reliquis Planetis ferre judicium congrue possumus, adeo ut etiam circa Jovem densiorem reliquo æthere ponere orbem inopinabile minime videatur, circa quem, instar Lunæ circa elementorum sphæram, Planetæ MEDICEI circumducantur; atque hujus orbis objectu dum apogei fuerint,

 minores,

minores, dum vero perigei, per ejusdem orbis ablationem seu attenuationem majores appareant. Ulterius progredi temporis angustia inhibet; plura de his brevi candidus Lector exspectet.

FINIS.

JOANNIS KEPLERI

S^æ^. C^æ^. Mis MATHEMATICI

DIOPTRICE:

SEU

Demonstratio eorum quæ visui & visilibus propter Conspicilla non ita pridem inventa accidunt.

Præmissæ Epistolæ Galilæi de iis quæ post editionem Nuncii Siderei, ope Perspicilli, nova & admiranda in cœlo deprehensa sunt.

Item

Examen Præfationis *Joannis Penæ* Galli in Optica Euclidis, de usu Optices in Philosophia.

LONDINI,
Typis *JACOBI FLESHER.*
MDCLIII.

IOANNIS KEPLERI
S. C. M. MATHEMATICI

DIOPTRICE:

SEU

Demonstratio eorum quæ visui & visibilibus propter Conspicilla non ita pridem inventa accidunt.

Præmissæ Epistolæ Galilæi de iis, quæ post editionem Nuncii Siderii, ope Perspicilli, nova & admiranda in cœlo deprehensa sunt.

Item

Examen Præfationis *Joannis Penæ Galli* in Optica Euclidis, de usu Opticæ in Philosophia.

LONDINI,
Typis JACOBI FLESHER,
MDCLIII.



REVERENDISSIMO ET SERENISSIMO PRINCIPI ac D. D. Ernesto Archiepiscopo Coloniensi, S. Romani Imperii Septemviro Electori, & per Italiam Archicancellario, Episcopo Leodiensi, Administratori Monaster. Hildes. & Frisingensi, Principi in Stabel. Comiti Palat. Rheni sup. & infer. Bavariæ, Westphaliæ, Ang. &c. Duci, March. Franc. Domino meo clementissimo.

REverendissime & Serenissime Princeps Elector, Domine clementissime: Cum superioribus annis ad magnum cumulum inventionum hujus ultimi seculi accessisset Arundo Dioptrica, nequaquam inter vulgares connumeranda machinationes, circaque eam alii de palma primæ inventionis certarent, alii de perfectione Instrumenti sese jactarent amplius,

 quod

quod ibi Casus potissimum insit, hic Ratio dominetur; Galilæus vero super usu patefacto in perquirendis arcanis Astronomicis speciosissimum triumphum ageret; ut cui consilium suppeditaverat industria, nec successum negaverat fortuna: Ego ductus honesta quadam æmulatione novum Mathematicis campum aperui exserendi vim ingenii, hoc est, causarum lege geometrica demonstrandarum quibus tam exoptati, tam jucunda varietate multiplices effectus innitentur. Cum enim ante sex annos Opticam Astronomiæ partem edidissem, in qua & de visionis modo nova ratione, & de Perspicillis primus omnium, quod sciam, talia disputaveram, quæ ad hunc usque diem stant inconcussa; consentaneum erat, ut ostenderem eadem fundamenta quibus visionis modum, quibusque perspicillorum simplicium effectus superstruxeram, etiam compositioni diversarum lentium perspicuarum in unam arundinem ferendæ sufficere: adeoque ne quidem posse fieri (quod veritatis argumentum est) ut aliis quibuscunque principiis quam quibus ego sum usus demonstratio hæc expediatur. Ac cum Euclides Optices speciem

ciem fecerit Catoptricen, quæ de radio repercusso agit, nomine deducto à præcipuo hujus generis machinamento, Speculis, eorumque mira & jucunda varietate; ad exemplum hoc meo libello natum est nomen Dioptrice, quia agit potissimum de radio refracto à mediis pellucidis densis, tam naturalibus in oculo humano, quam artificialibus in perspicillorum varietate; quo subjecto contra Catoptricen, ut species contra speciem, distinguitur: sic tamen ut prior sit Dioptrice, posterior Catoptrice; propterea quod Catoptrice circa imagines versetur, quæ, quid omnino sint, citra cognitionem oculi ex Dioptrice petendam intelligi nequit.

Qua etiam de causa repetii modum visionis & simplicium perspicillorum rationes; cum ut Dioptrice quodammodo perfecta esset, tum quia Instrumenti rationes ab hominis oculo nexæ sunt, ipsumque instrumentum è simplicibus perspicillis compositum, ut alterum sine altero expediri non possit. Denique quia censuerunt aliqui, in Opticis hæc à me pertractata esse obscurius; ut multis non ingenii hebetudo, sed doctoris culpa, impedimento sit quo minus scripta & demonstrata percipiant. Eis igitur

ut consulerem, quædam hic tradidi brevius, alia prolixius, nonnulla aliis verbis concepi; definitiones terminorum, quos usurpo geometrica libertate, continuo numero inter propositiones opportunis locis recensui; schemata (quæ sunt Geometrarum genuinæ literæ) plura addidi. Qua opera si non omnem obscuritatem sustuli, spero Philosophiæ studiosos imbecillitati meæ aliquid condonaturos, operamque hanc boni consulturos.

Porro in hanc curam eo potissimum tempore incubui, quo ingenium meum, lamentabili quodam frigore torpens, Sol munificentissimus præsentiæ R^{mæ} & S^{æ} C^{is} tuæ concalefecit, clementissimaque ejus alloquia & hortatus crebri, veluti Mercurius aliquis, è somno excitarunt. Ejus denique Mathematici & Cubicularii Nobilis, D. Johannis Zuckmesseri, jucundissima simul & ingeniosissima machinamenta manuaria, vitrorumque expolitiones artificiosissimæ, quibus R. & S. C. Tuam mirifice delectari videbam, ad ejusdem veluti officii æmulationem provocarunt. Quod si me non impellerent hæ singulares causæ ad Dioptricen hanc meam R. & S. C. Tuæ

dedican-

dedicandam; tunc vel sola illa in genere sufficeret, quod Mathematici libelli, ut remoti à vulgi captu, eoque contempti, nemini rectius offeruntur quam qui de illis judicare possunt, quos acri ingenio à Natura instructos, amor philosophiæ & meditatio ad perfectam harum rerum cognitionem provexit. Qua in cognitione num quem inter Principes Viros hoc tempore parem habeas, incompertum mihi est: inter professores certe Academiarum qui huic judicio pares sint, pauciores reperiuntur quam ex usu sit.

Quod si nulla in creberrimis librorum dedicationibus fucatiora essent Patronorum encomia quam sunt ista, credo fidem quam circa Patronorum virtutes fere decoxerunt dedicationes brevi restaurarent. Atque ego in hunc ipsum finem supersedeo reliquas (ut fieri solet in dedicationibus) R. & S. C. Tuæ commemorare virtutes; ne sutor ultra crepidam sapere velle videar.

De cætero non aliam lectori suspendo hederam, quam ut ei indicem libellum à tali Principe comprobatum, lucemque videre jussum.

Et

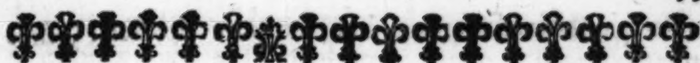
Et jam R. & S. C. Tuæ me subjectissime commendo. Vale. Cal. Januariis anni undecimi de seculo septimo decimo, quem R. & S. C. Tuæ felicissimum in gubernatione, in sapientiæ studio, inque corporis tuenda sanitate comprecor.

Reverendissimæ & Serenissimæ C. Tuæ

Devotissimus

S. C. Ma^tis^ Mathematicus

JOANNES KEPLERUS.



JOANNIS KEPLERI IN DIOPTRICEN PRÆFATIO, DE USU ET PRÆſtantia Perſpicilli nuper inventi, deque novis cœleſtibus per id detectis.

LIbellum exhibeo, lector amice, Mathematicum, hoc eſt captu non adeo facilem; & qui non tantum ingenium in lectore requirat, ſed etiam attentionem mentis præcipuam, & cupiditatem incredibilem cognoſcendi rerum cauſas.

Hoc dum perpendo, viſum eſt aliqua commentari de præſtantia Dioptrarum ſeu Perſpicillorum, deque admirabili eorum effectu in proferendis philoſophiæ terminis: ut ingenioſi adoleſcentes cæterique Matheſeos cultores hoc utilitatis veluti ſtimulo incitati ad rationes inſtrumenti ex hoc libello percipiendas incitentur.

Multa ſunt & magna quæ de uſu Optices univerſæ præfatus eſt Joannes Pena Gallus, Regius quondam Mathematicus, in editione Opticorum & Catoptricorum Euclidis à ſe verſorum: quantacunque tamen ea ſint, præ illis quæ hoc biennio dioptrarum beneficio ſunt patefacta, plane puerilia poſſunt haberi.

Et quia lectori præfationem illam hac mentione commendo, age præcipua ejus capita ſtrictim examinemus; ne cum veris & præclaris, quæ in ea ſunt, etiam dubia & falſa, quæ interſperſa eſſe negare non poſſum, ſciens prudenſque obtruſiſſe videar. Ubi hoc abſolvero, tum demum quæ no-

va Perſpicillaria diſciplina hoc tempore detexerit, ſubjungam.

Primum de Cœlo dogma cum Pena ſtatuo ex Optica ſolide demonſtrari: falli nimirum vehementer phyſicos, adeoque & theologos nonnullos, qui putant novem vel decem eſſe pellucidas ſphæras hunc mundum Elementarem amplexas, ut Album Ovi ſolet amplecti vitellum, aut tunicæ ceparum alia aliam circumcludunt. Cum enim neceſſaria ratione ſtatuantur itinera planetarum Excentrica, recte colligit Opticus, radios à ſtellis per hæc tam ſpacioſa volumina oblique deſcendentes (quippe in terram extra quorundam orbium centra conſtitutam) lege Optica refractum iri: quo conceſſo tollitur omnis obſervationum certitudo, cui tamen teſtimonium perhibet experientia. Sequitur hoc idem etiam ex proportione corporis Telluris ad orbem Lunæ ſatis perceptibili. Etſi enim diſſimulemus orbes Excentricos, terramque in centro omnium orbium collocemus, eo ipſo tamen ſuperficies terræ ſatis longo intervallo à centro ſphæræ Lunæ, quod ipſa ſuo centro occupat, obſiſtit; rurſumque ad ſuperficiem Terræ quam nos inhabitamus deſcendent radii ſtellarum, oblique ſecantes orbem Lunæ, contingetque ut ii refracti turbent certitudinem aſpectus.

Nondum egreſſus Pena ex hujus pulcherrimæ demonſtrationis veſtibulo, improvide nimium impingit, diſcrimen tollens non tantum orbium inter ſe, ſed etiam aeris & ætheris: dumque materiam ætheris eandem facit cum materia hujus quem ſpiramus aeris, docet ipſo etiam lapſu ſuo, quanti interſit ambulantis in Philoſophiæ palatio Optices oculos bene apertos habere. Eodem enim argumento quo diſcrimen tollitur orbium inter ſeſe, viciſſim diſcrimen ſtabilitur aeris hujus, & qui ei paulo ſupra montium culmina ſuccedit ætheris.

Etſi enim obſervationes aſtronomicæ non turbantur multiplici aliqua ratione refractionum inter ſeſe varie implexarum, qualem orbium diſcrimina & ſoliditas requirerent ſi eſſent; turbantur tamen uniformi quadam ratione refractionum,

ctionum, quando sidera horizonti appropinquant: quæ refractiones aliunde esse nequeunt, quam ex superficie aeris hujus quem spiramus; adeo quidem ut in Astronomiæ parte optica hinc etiam altitudinem illius superficiei à superficie Terræ potuerim investigare. Provocat Pena ad experientiam, inducto teste oculato, Gemma Frisio cum baculo suo astronomico, qui negavit à se ullas refractiones esse deprehensas. Nimirum Penæ tunc nondum erat cognita admirabilis industria summi Artificis Tychonis Brahe, qui partim operarum multitudine, partim instrumentorum magnitudine & subtilitate, modicum illud assecutus est, quod crassum Gemmæ instrumentum hominisque unius & solitarii attentionem effugerat. Et adduxi ego in Astronomiæ parte optica pro refractionibus testes Braheo succenturiatos ex antiquitate, eosque integros & incorruptos.

Audio D. D. Helisæum Roslinum problema mihi proposuisse solvendum de Sole 14. dierum spatio citius justo à Batavis in septentrionali terra viso. Librum ejus non vidi per hos tumultus. Admoneo tamen, quæstionem hanc à me per Refractiones aeris expeditam in Astron. parte Optica cap. 4. num. 9. fol. 138.

Secundas Pena partes dedit dogmati de itineribus planetarum vere Excentricis; & recte dedit. Habet Optice firmissima pro his argumenta. Illud solum cavendum, ne nobis accidat quod veteribus, ut alteri Optices oculo nimium secure confidentes in pervidenda hac planetarum orbita, alterum Physices oculum claudamus; & sic quod utriusque & Optices & Physices rationibus ex æquo tribuendum erat, soli Opticæ tribuentes, rursum à scopo aberremus. Qua de re vide meam Astronomiæ partem Opticam, & commentaria de Martis motibus.

Tertio loco examinat Pena ex Optica quæstionem de ordine Planetarum: nec male ratiocinatur ex Aristotele, si quidem terra suo stet fixa loco, non esse verisimile ut Sol, Venus & Mercurius tribus distinctis orbibus inæquali magnitudine, æquali tamen periodo, circumeant; quin potius consentaneum, quod Martiano Capellæ, Campano & Braheo placuit,

placuit, infraque Galilæus evidentissime probat, siquidem Sol vehitur, uno illos orbe vehi, Solemq; ut axem Rotarum ab Epicyclis Veneris & Mercurii veluti à Rotarum apsidibus ambiri: imo vero probabilissimum esse, quod Copernicus, quod ante tot secula illa antiquissima philosophia Samia tenuit, Solem in medio stare fixum loco; circaque eum non Mercurium tantum & Venerem, suo quemq; tempore, sed ipsam adeo Tellurem cum Luna, sua comite, circumire motu annuo, cæterosque tres suis itidem periodis.

Rursum autem Pena hic sese cum aliquo veritatis damno ex sentibus perplexarum ratiocinationum expedit. Etenim argumentum hoc nulla adeo evidenti necessitate revinctum de probabilitate sola testabatur. Pena igitur diffisus argumento dubio, mobilitatem terræ, qualem Copernicus docet, timide dimittit è manibus, ipse contra levi nictu Oculi Optici, fiduciam concepit alîus cujusdam tardissimi motus terræ pervestigati: quo posito sequi putat, ut fixæ motum videantur sortiri inæqualem, qualem fixarum esse motum seculorum dispar consensus testetur. Atqui, ô Pena, hoc non est commendare præstantiam Optices, solicitare ejus vires in rebus impossibilibus. Generosus omnino fuit Bucephalus, etsi Pegasi alas imitari non potuit. Et si quis Bucephalum testatus volantem conspectum arguatur falsi, non ideo Bucephali gloria conciderit. Nimium, ô Pena, recessit hæc tua ratiocinatio à principiis opticis; nimium multa inter tuum assumptum Opticum, interque id quod inde concludis, intercedunt. Primum, non tetigit te solicitudo illa super veritate Observationum, quas ex illa profunda antiquitate ablegamus hodie. Deinde motum fixarum allegas, ut rem oculis visam. Atqui nimio multum abest ab oculorum conspectu: subtilissimarum ratiocinationum trium in unum compositione, nec ea strictissima, vix tandem pronunciare audet Astronomus, quo Zodiaci loco quovis seculo fixa aliqua consistat. Denique, quem tu dicis motum fixæ à puncto æquinoctii, is contra verissime est retrocessus puncti æquinoctialis à fixa stella: ubi punctum æquinoctiale longissime aberrat à Penæ conceptione. Quid enim aliud est punctum æquinoctiale

quam

quam imaginaria intersectio duorum imaginariorum circulorum, quorum alter intelligitur à Sole per orbitam Telluris usque in supremum ætherem continuari, alter itidem intelligitur à centro Terræ per æquinoctialem terrestrem usque sub fixas continuari, idque non in omni situ terræ, sed tunc tantum quando Terra est in punctis æquinoctialibus? Sed de hac re in Astronomia docetur, inque meis de Marte Commentariis. Frustra igitur ex tam incertis Pena male informatus, Terræ motum aliquem tribuit, eumque tardissimum, quo motu illa à centro mundi exsulet: præstitisset eum Telluris retinere motum quem præstantissimi artifices introduxere; qui motus certo Terram circumducit extra centrum mundi planetarii tanto intervallo, quanta putatur esse semidiameter sphæræ Solis.

Non possum autem præterire, quin etiam hunc Penæ lapsum ex ipsius præfatione eliminem, ubi Copernici censuram super Ptolemaica Lunæ Hypothesi falsitatis arguit. Hac enim insimulatione plurimum nocetur existimationi tanti artificis apud imperitos. Refellit Ptolemæum Copernicus, cujus supposita Lunam bisectam pene duplo propiorem Terris exhibent quam cum plena est. Argumentum falsitatis Copernicus sumpsit Opticum, idque optimum; oportuisse ut & corpore duplo fere latior appareret bisecta quam plena: cum experientia testetur de constanti nec nisi pauculis minutis variabili diametro. Hic Pena subtilitate abusus axiomatis Optici à Copernico adducti, quod in his propositionibus reperitur numero 67. argumentum impertinenter elevat. Quid tum enim, si maxime apparentes diametri Lunæ non præcise sunt in eversa proportione distantiarum? si tamen sunt fere in ea, num ideo nihil dixit Copernicus? Negat dux exercitus se urbem in qua sunt decem millia præsidiariorum militum expugnare posse nisi cum quinquaginta millibus. Quid igitur si desit illi unus aliquis de hoc numero? num ideo tergiversabitur super expugnatione?

Sed ad numerum revertor dogmatum quæ Pena ex Optica verissime probat; quorum hoc est quartum, Quod rectissime ex Optica arguitur nullam supra nos esse sphæram ignis: quo

quo fundamento subruto, quanta sequatur ruina Meteorologiæ Aristotelicæ, nemini Philosophorum hujus temporis obscurum esse potest. Si enim sub cœlo esset ignis, seu conspicuus ille seu inconspicuus, omnino magna fieret refractio radiorum. Nam ignis ideo superiora petit, quia tenuioris est substantiæ quam aer. Ut enim inflata vesica ex aquæ profundo emergit, pondere aquæ sursum elisa: sic etiam ignea substantia causam ascensus sui ex tenuitate sua consequitur, pellitur enim à circumflui aeris crassiori corpore.

Cum igitur physici dicant, supra capita nostra circumfusam esse substantiam pellucidam, tenuiorem aere hoc nostro; negare non poterunt, radios visibilium in transitu confinium crassi aeris & ignis tenuioris superficierum, quacunque oblique transeunt, refringi: transeunt autem oblique ad locum spectantis præter unum omnes. Undique igitur magnæ fierent refractiones radiorum.

Argumenti vis experimento veluti ad oculum explicari potest. Luceat Sol contra parietem; interlocetur thuribulum cum carbonibus vivis: si tranquillus sit aer, ex thuribulo recta ascendet rivus quidam igneæ substantiæ, nullo fumo immixto; sin ventulus interflet, rivus ille parum ad latus deflectet, vento concedens sursum, tamen undulatione sua scaturiens. Rivum hunc ignis oculis non consequeris, quippe colore omni carentem & pellucidum. At si parietem oppositum aspicias, tremere videbis umbras rerum trans prunam in sole positarum, quæ umbræ per hunc ignis fluxum trajiciuntur. Tremor vero motus species est. Itaque radii Solis umbram circumscribentes tremunt, propterea quod ebullitionem illam igneam transeuntes franguntur, idque varie pro varia superficierum illius fluxus ignei transformatione: ex qua inconstanti inflexione radiorum in superficie illius ebullitionis, resultat inconstans etiam inflexorum seu refractorum incidentia in parietem, inconstansque, hoc est tremens, umbræ projectio. Hoc igitur experimento constat, radios lucis in superficie igneæ substantiæ, quantumvis inconspicua sit, sensibiliter refringi. Nulla igitur talis ignea substantia sub cœlo expansa est, nostris imminens capitibus,

neque

neque fluctuans, neque tranquilla; quia observatores siderum nullam neque tremulam deprehendunt stellarum refractionem locique permutationem, neque constantem, quæ sit commensurata figuræ sphæræ igneæ, denique nullam aliam præter eam quæ est superficiei aeris.

Hoc firmissimum argumentum Pena rursum tractat incaute: dumque muros quatit sphæræ igneæ, nimio arietis hujus impulsu à se ipse læditur. Putat ad firmitatem argumenti pertinere, si plane nullas siderum refractiones admittat. Itaque non dubitat etiam observationibus Astronomorum fidem derogare, quas Vitellio adducit. Dixerat Vitellio, refringi radios lucis; idque in Luna sentiri, cujus sæpe alia videatur latitudo quam qualem Tabulæ motuum admittant. Pena occurrit, non esse in causa refractionem, sed Parallaxin, rem notam Astronomis. Mira mehercule negotii perplexitas! Nam & uterque verum dogma habet, & uterque id impertinenter probat, interque probandum in errores incidit circa res cognatas. Vere dicit Vitellio contingere incurvationes radiorum sideralium ob densitatem aeris. Vere & hoc dicit, sed fortuito, id in Luna deprehendi. Sed quod præsupponit loca Lunæ irrefracta ex calculo illius sui temporis certissime depromi, eaque regulam statuit æstimandarum observationum, & deprehendendarum per eas refractionum, vehementer quidem deceptus fuit. Itaque non facile dixerim, ante Tychonem Brahe à quoquam deprehensas esse refractiones Lunæ; non tantum ob incertitudinem antiqui calculi, sed etiam ob negligentiam Observatorum priorum. Deprehendit autem Braheus refractiones non tantum per Lunam, quod difficilius fit, propter varium & celerem ejus motum, sed multo maxime per fixas. Et tamen vel per solam Lunam, etiamsi non sit certissimus ejus calculus, deprehendi facile possent. Hæc de Vitellionis hallucinatione. Excutiamus jam & Penæ censuram. Vere & is defendit, propter ignis sphæram nullas contingere refractiones: falsum tamen addit, plane nullas contingere, ne quidem aeris causa. Inepte denique occurrit Argumento Vitellionis, etsi, ut dictum, inutili & rui-

 noso,

noſo, tribuens Parallaxibus ea quæ Vitellio Refractionibus. Atqui norunt Aſtronomi, duarum harum rerum effectus eſſe contrarios. Refractio Lunam attollit, parallaxis deprimit. Hoc non perpendit Pena. Sed, ut dixi, nullum eſt detrimentum, etſi Pena Vitellionis refractiones non effugit: ſunt enim aeris, non ignis effectus. Aeris igitur denſiorem ſuperficiem, ut ſupra dictum, ſtabiliunt; ignis vero tenuiorem regionem, quod vult Pena, penitus convellunt & eliminant. Utrinque igitur præſtantia Opticarum demonſtrationum elucet, tam in ſtabiliendæ diſtinctione aeris ab æthere, quam in tollenda fictitia ſphæra ignis.

Quinto loco Pena indicat, quanta Phyſicos ignorantia teneat circa materiam, locum & effectus Cometarum, niſi Opticas ſcholas fuerint ingreſſi: & quid hæc diſciplina circa talia naturæ portenta doceat eos qui ſe non aſpernantur.

Rurſum itaque verum hoc lectori commendo, Cometarum, ſeu Crinitorum, barbatorum, caudatorum ſiderum corpora plane pellucida ex Optica doceri, argumento hoc, quod caudas à Sole tenent averſas.

Verum ſecundo & hoc eſt, Corpora illa pellucida denſiora eſſe æthere in quo diſcurrunt. Verum eſt & illud tertium, Ex analogia motus cometarum plurima nos de loco cometarum doceri, certumque habere pleroſque ſupra Lunam in altiſſimo æthere verſari. At quartum quod addit Pena, dubium eſt, an Cometis vis calefaciendi inſit lege Optica, dum refracti Solis radii in corporis cometici ingreſſu exituque poſt corpus ad coni mucronem coguntur, eaque coactione vim incendendi concipiunt. Nam ut dem radios ſic in conum coire, nuſpiam ſequetur inflammationis violentia niſi in illo ipſo coni mucrone, in profundo æthere. Quid vero hoc ad æſtum illum qui hic in Terris excitatur? Deinde non cauda illa Cometarum conſpicua, conus ipſe eſt radiorum, uſus corpore cometæ pro baſi; ſed ſi plurimum huic ſpeculationi tribuerimus, cauda hæc novus conus eſt, incipiens ibi ubi conus alter, cujus in corpore cometæ baſis, in mucronem deſinit: quod lex optica docet

proxime

proxime post corpus cometæ fieri. Radii igitur Solis, quatenus constituunt conspicuum illum tractum quem nos caudam appellamus, jam iterum divergunt. Incensio vero non ex diversione, sed ex sectione radiorum oritur. Nulla igitur in cauda vis incendendi; sed si est aliqua, est in sectione radiorum proxime corpus, unde cauda talis incipit.

Etsi vero dubia est, ut dixi, hæc Penæ ratiocinatio de effectu cometæ; tantum tamen abest ut penitus contemnendam judicem, ut potius ceu generosissimam omnibus commendem, & talem, ex qua de cometarum caudis abstrusissimum Naturæ arcanum erui posse existimem. Scripsi hac de re aliquid in descriptione Germanica Cometæ qui fulsit anno 1607. quam Latine etiam adornaveram cum demonstratione pulcherrima trajectus Cometæ rectilinei per ætheris profundum: sed exspectationem meam typographus elusit, manetque libellus in scriniis, aliam exspectans occasionem.

Sextam Optices utilitatem Pena commemorat, in convellenda Opinione Aristotelicorum de Galaxia: docetque ex Optica, Galaxiam in ipso æthere longissime supra Lunam circumfundi; quippe quæ permutationem loci sub fixis nullam per diversa terrarum loca, diversosque ad horizontem positus, oculis subjiciat. Magnum proculdubio & hoc Optices beneficium agnoscent qui hactenus Aristotelis Meteorologiam suspexerunt, inque pretio habuerunt. Etsi ea quæ circa Galaxiam Galilæus ope perspicilli detexit, ratiocinationem hanc Penæ porro reddent supervacuam.

Sequuntur in Penæ præfatione deformia nonnulla, quibus rogo ne Optices studiosus moveatur. Visum fieri radiorum receptione Vitellio verissime statuit; comprobavi ego evidentissimis experimentis. Magna erat Opticorum gloriatio contra Aristotelicos emissionem radiorum defendentes, propter consensum ipsorum inter se. Dolendum itaque Penæ contrario testimonio gloriam hanc Opticorum fœdari, præsertim cum & ipse Pena sit Opticus, & ea ipsa in

præfatione Opticam commendet. Atqui perpendat philosophiæ cultor, rerum abſtruſarum inveſtigationem non unius eſſe ſeculi; ſæpe veritas furtim quaſi in conſpectum veniens, negligentia philoſophorum offenſa ſubito ſe rurſum ſubducit, non dignata homines ſui conſpectu mero, niſi officioſos & induſtrios. Adde quod Pena Euclidi, quem à ſe denuo verſum illo libello exhibuit, emiſſiones radiorum uſurpanti propter opinionem antiquitatis aliquid tribuit, impertinenti in philoſophia ſtudio. Itaque aſſumo ex ore Penæ, eique reſcribo ſententiam ſuam: *Phyſicum volo minime credulum, ob idque Opticarum demonſtrationum experientem, qui Euclidem (ipſe Vitellionem dixerat) cæteroſque Opticos, accurate examinet, & iis tantum credat quantum ab iis demonſtratum videat. Vir fuit Euclides doctrina & eruditione nulli ſecundus, ut ejus monumenta monſtrant; ſed, quæ communis diſciplinarum orientium ſors eſt, opiniones habuit anticipatas, quas pro axiomatibus demonſtrationum obtulit, cujuſmodi illud eſt, Aſpectum fieri per radios properantes ab oculis ad rem viſam; quid tamen non magis neceſſarium eſt, quam ſi viſionem receptione radiorum fieri dicas.* Hæc inquam hoc loco Penæ regerenda puto. Nam ad demonſtrationes quaſdam nihil intereſt utrum verum ſit: & vides utrumque à me promiſcue uſurpari, Propoſ. 3. & 19. Etſi notandum hoc diſcrimen: ſi de rei lucentis natura agimus, expedit nos clare loqui, nec aliud quam emiſſiones radiorum ex punctis lucentibus inculcare. At ſi de viſione rerum lucentium, deque viſus deceptionibus loquimur, ſæpe nos ipſæ deceptiones invitant ad captioſe quaſi loquendum, & emiſſiones radiorum ex oculo uſurpandas, cum revera ſint receptiones radiorum in oculum.

Cur duobus oculis videtur res una, Pena recte refellit falſam Vitellionis rationem; Galeni æque falſam laudat non recte. Galenus Opticis terminis uſus eſt minime ad leges Opticas: quaſi pyramides viſionis, formatæ ipſo videndi actu, & à viſa re veluti à communi baſi ad oculos continuatæ, reale quippiam fierent & corporeum, quæ

cum

cum detorsione oculi detorqueri à sua re visa possent. Veram itaque causam reperies infra Prop. 62.

Explicationem Halonis, Iridis, Pareliorum Paraselenarumque ex Optica disciplina petendam jam olim vidit Aristoteles, neque ea quæ adhuc desiderantur in Meteorologicis Aristotelis aliunde suppleri possunt.

Cogitaveram & ego hic libellum de Iride subjungere, quod supplementum esset Aristotelicæ super Iride disquisitionis; sed desiderabantur adhuc Pareliorum genuinæ causæ, quæ sunt causis portentosarum Iridum implexæ: itaque in præsens hoc negotium deserui.

Cum tam multa prosit Optica scientia philosophiæ naturali, jure Optimo Pena plura & ab Optica exspectat in Magia & Theologia Porphyriana, inque manuariis præstigiis discutiendis: nec pauca promittit Jo. Baptistæ Portæ Magia naturalis, quam lector adeat; videbit Opticam disciplinam tota vita humana admirabiles explicare utilitates.

Hactenus igitur Pena nobis auditus esto, de præstantia Optices, deque stupendis ejus effectibus in rerum natura detegenda doctissime perorans.

Nunc tempus ut promissis fidem præstem, doceamque hac Optices parte, quam Dioptricen appellamus, ejusque subjecto, Perspicillis, nos de rerum natura longe admirabilissima brevi temporis spatio didicisse; adeo quidem ut puerilia videri possint quæcunque hactenus Optices beneficio detecta ex Pena produximus.

Versatur in manibus omnium sidereus Galilæi Nuncius, & mea qualiscunque cum hoc Nuncio Dissertatio, tum etiam Narratiuncula, Nuncii siderei confirmatoria. Lector itaque breviter perpendat capita illius Nuncii, quæ & quanta Perspicilli illius beneficio, cujus rationes hoc libello demonstro, fuerint detecta. Testabatur visus, esse aliquod in cœlo corpus lucidum quod Lunam dicimus: demonstratum fuit ex rationibus Opticis id corpus esse rotundum: Astronomia etiam ratiocinationibus nonnullis super Optica fundamenta collocatis exstruxerat ejus altitu-

dinem à Terra sexaginta circiter semidiametrorum Terræ. Apparebant in illo corpore variæ maculæ; & secuta est obscura opinio paucorum philosophorum, illata ab Hecatæo in fabulas de Hyperboreorum insula, montium & vallium, humoris & continentium alternata conspici simulacra. At nunc Perspicillum omnia hæc adeo ob oculos collocat, ut plane timidum esse oporteat, qui tali fruens aspectu, etiamnum dubitandum existimet. Nihil est certius quam partes Lunæ meridionales plurimis iisque immensis scatere montibus; partes vero septentrionales, depressiores quippe, lacubus amplissimis defluentem à meridie humorem excipere. Quæ prius Pena produxerat Optices beneficio patefacta dogmata, illa à tenuibus visus adminiculis originem trahentia per longas ratiocinationes inter se nexas demonstrabantur, sic ut Rationi potius humanæ quam Oculis transcriberentur: at hic jam Oculi ipsi, nova veluti janua cœli patefacta, in conspectum rerum abstrusarum adducuntur. Quod si cui jam super novis hisce observationibus lubeat etiam Rationis vim excutere, quis non videt quam longe contemplatio Naturæ sua pomœria prolatura sit; dum quærimus, Cui bono in Luna sint montium valliumque tractus, marium amplissima spatia; &, Annon ignobilior aliqua Creatura quam homo statui possit, quæ tractus illos inhabitet?

Nec minus deciditur hinc & illa quæstio, quæ pene cum ipsa philosophia nata, exercetur hodie à nobilissimis ingeniis, Possitne Terra moveri (quod Theorica doctrina Planetarum valde desiderat) sine gravium ruina, aut sine turbatione motus elementorum. Nam si Terra à centro mundi exsulet, metuunt nonnulli ne aquæ, globo Terræ deserto, in mundi centrum refluant. Atqui videmus & in Luna inesse vim humoris, depressas ejus globi lacunas obsidentem: qui globus, quamvis in ipso æthere circumducatur, extra centra non mundi tantum, sed & Terræ nostræ, non tamen quicquam impeditur copia aquarum Lunarium, quo minus ad centrum sui corporis tendens Lunæ globo constans adhæreat. Itaque Optica re-

formas

format vel hoc Lunaris globi exemplo doctrinam gravium & levium; confirmatque hic introductionem meam in commentaria Martis motuum.

Habent Samiæ philosophiæ cultores (liceat enim hoc cognomine uti ad indicandos ejus inventores Pythagoram & Aristarchum Samios) etiam contra apparentem Oculis immobilitatem Terræ paratum in Luna præsidium. Docemur quippe in Opticis, si quis nostrum in Luna esset, ei omnino Lunam, domicilium suum, penitus immobilem, Terram vero nostram Solemque & cætera omnia mobilia visum iri: sic enim sunt comparatæ visus rationes.

Commemoravit antea Pena, quomodo Astronomi Opticis usi principiis magno ratiocinationum molimine viam Lacteam ex elementari mundo, quorsum eam collocarat Aristoteles, in supremum æthera sustulerint. At nunc Perspicilli recens inventi beneficio ipsi Astronomorum Oculi recta adducuntur ad pervidendam viæ lacteæ substantiam: ut quicunque hoc spectaculo fruitur, is fateri cogatur, nihil esse aliud viam lacteam, nisi congeriem minutissimarum stellarum.

Quid esset Nebulosa stella, penitus ignoratum hactenus: perspicillum vero in talem aliquam nebulosam convolutionem (ut Ptolemæus appellat) directum, ostendit rursum, ut in via lactea, duas, tres vel quatuor clarissimas stellas in arctissimo spatio collocatas.

Quis vero credidisset Fixarum numerum esse decuplo aut forte vigecuplo majorem eo qui est in Ptolemaica fixarum descriptione, si absque hoc instrumento fuisset? Et unde quæso argumentum petamus de fine seu termino hujus mundi aspectabilis, quod is sit ipsa sphæra fixarum, nisi ab hac ipsa fixarum multitudine perspicillo detecta, quæ est veluti quædam concameratio mundi mobilis?

Quantum etiam Astronomus erret in determinanda Fixarum magnitudine, nisi Perspicilli usu stellas de novo lustret, videre est itidem apud Galilæum; & infra etiam Germani cujusdam literas in testimonium producemus.

Sed omnem admirationem superat illud caput Nuncii Siderei, ubi Perspicilli perfectissimi beneficio alter nobis velut mundus Jovialis detectus narratur: & mens Philosophi non sine stupore considerat, esse ingentem aliquem globum qui mole corporis quatuordecim globos terrestres adæquat (nisi hic Galilæi perspicillum nobis limatius aliquid Braheanis commensurationibus brevi proferet) circa quem quatuor Lunæ nostræ huic Lunæ non absimiles circumcurrant; tardissima spatio dierum quatuordecim nostratium, ut Galilæus prodidit; proxima ab illa, sed maxime omnium conspicua, spatio dierum octo, ut ego superiori Aprili & Maio deprehendi; reliquæ duæ multo adhuc breviori temporis curriculo: ubi Ratio ex meis de Marte commentariis ad causam similem accersita, suadet statuere etiam ipsum Jovis globum convolvi rapidissime, & proculdubio celerius quam in unius diei nostratis spatio: ut hanc globi maximi convolutionem circa suum axem, quatuor illarum Lunarum perennes circuitus in plagam eandem consequantur. Atque illis quidem locis Sol hic noster, communis & hujus terrestris & illius Jovialis mundi focus, quem nos tricenum plurimum minutorum esse censemus, vix sena aut septena minuta implet; interimque duodecim nostratium annorum spatio Zodiacum emensus apud easdem rursum fixas deprehenditur. Itaque quæ in illo Jovis globo degunt creaturæ, dum illa quatuor Lunarum brevissima per fixas curricula contemplantur, dum quotidie orientes occidentesque & ipsas & Solem aspiciunt, Jovem lapidem jurarent, (nuper enim ex illis regionibus reversus adsum) suum illum Jovis globum quiescere uno loco immobilem, Fixas vero & Solem, quæ corpora revera quiescunt, non minus quam illas suas quatuor Lunas multiplici motuum varietate circa suum illud domicilium converti. Ex quo exemplo multo jam magis quam prius exemplo Lunæ discet Samiæ philosophiæ cultor, quid absurditatem dogmatis de motu Telluris objicienti visusq; nostri testimonium alleganti responderi possit. O multiscium, & quovis sceptro preciosius Perspicillum! an, qui te dextra tenet, ille non Rex,

non

non Dominus constituatur operum Dei? Vere tu.

Quod supra caput est, magnos cum motibus orbes,
Subjicis ingenia.

Si quis paulo æquior Copernico & Samiæ philosophiæ luminibus hic solum hæret, dubitans qui fieri possit ut Terra medium planetarum iter per campos æthereos terente, Luna illi tam constanter velut individuus comes adhæreat, interimque & globum ipsum Telluris circumvolitet, in morem fidæ caniculæ quæ viatorem dominum variis ambagibus nunc antecursitando, nunc ad latera evagando, cingit; is Jovem aspiciat, qui, monstrante hoc Perspicillo, non unum talem comitem, ut Terra Copernico, sed omnino quatuor secum certe trahit, nunquam ipsum deserentes, interimque suam singulos circulationem urgentes. Sed de his satis dictum in Dissertatione cum Nuncio Sidereo. Tempus est ut ad illa me vertam quæ post editum Nuncium Sidereum, postque dissertationem cum illo meam Perspicilli hujus usu patefacta sunt.

Annus jam vertitur ex quo Galilæus Pragam perscripsit, se novi quid in cœlo præter priora deprehendisse. Et ne exsisteret qui obtrectationis studio priorem se spectatorem venditaret, spatium dedit propalandi quæ quisque nova vidisset: ipse interim suum inventum literis transpositis in hunc modum descripsit.

S m a i s m r m i l m e p o e t a l e u m i d u n e n u g t t a u i r a s.

Ex hisce literis ego versum confeci semibarbarum, quem Narratiunculæ meæ inserui, mense Septembri superioris anni.

Salve umbistineum geminatum Martia proles. Sed longissime à sententia literarum aberravi; nihil illa de Marte continebat. Et ne te lector detineam, en detectionem Gryphi, ipsius Galilæi authoris verbis.

Di Firenze li 13 di 9bre 1610.

Ma passando ad altro gia che il. S. Keplero ha in questa sua ultima narrazione stampate le lettere che io mandai à V. S. Illma trasposte: venendo mi anco significato, come S. M^{a}. ne desidera il senso; ecco che io lo mando à V. S. Illma,

S. Illmo, per participarlo con S. M^a^. con S. Keplero & con chi piacera à V. S. Illma, bramanda io che lo ſapi ogn' uno. Le lettere donque compinate nel loro vero ſenſo dicono coſi,

Altiſſimum planetam tergeminum obſervavi. Queſto è, che Saturno con mia grand^ma^ ammiratione ho oſſervato eſſere non una ſtella ſola, ma tre inſieme, le quale quaſi ſi toccano: ſona tra di loro totalmente immobili, & conſtituite in queſta guiſa oOo. Quella di mezzo è aſſai piu grande delle laterali: ſono ſituate una da oriente, & l' altra da occidente, nella med^ma^ linea retta à capello: non ſono giuſtamente ſecundo la drittura del Zodiaco, ma la occidentale ſi eleva aliquanto verſo Borea; forſe ſono parallele all' Equinotiale. Se ſi riguarderanno con un' Occhiale che non ſia di grand^ma^ multiplicazione, non appariranno 3 ſtelle ben diſtinte, ma parrà che Saturno ſia una ſtella lunghetta in forma di una uliva, coſi, O. Ma ſervendoſi di un' Occhiale che multiplichi piu di mille volte in ſuperficie, ſi vedranno li 3 globi diſtintiſſimi, & che quaſi ſi toccano, non apparendo tra eſſi maggior diviſione di un ſottil filo oſcuro. Hor' ecco trovata la corte à Giove, & due ſervi a queſto vecchio, che l' aiutano à camminare, ne mai ſe gli ſtaccano dal fianco: intorno à gl' altri Pianeti non ci è novita alcuna. Etc.

Hæc etſi parum abeunt à Latina dictione, vertam tamen, ne quid lectorem remoretur. Sic igitur ille: Sed ut ad alterum caput jam veniam, Quod D. Keplerus in illa ſua Narratione nupera typis exhibuit literas, quas ego tranſpoſitas ad Illuſtr. D. T. miſi, cum & ſignificatum mihi ſit, cupere M. ſuam doceri ſenſum illarum; en illum ad Ill. D. T. tranſmitto, ut communicet eum cum M. S. cum D. Keplero & quocum voluerit,

Literæ itaque inter ſe connexæ, ut oportet, hoc dicunt.

Altiſſimum planetam tergeminum obſervavi. Nimirum Saturnum ſumma cum admiratione deprehendi non unam ſolam eſſe ſtellam, ſed tres inter ſe proximas, adeo ut ſeſe mutuo quaſi contingant. Immobiles ſunt inter ſe prorſus, & compoſitæ in hunc modum, oOo. Earum media multo

multo eſt major extremis. Sitæ ſunt ad orientem una, altera ad occidentem, in una recta linea ad pilum: Non tamen exacte ſecundum longitudinem Zodiaci, occidentalior enim aſſurgit nonnihil verſus Boream; forte ſunt Æquinoctiali parallelæ. Si aſpexeris illas per Oculare quod non plurimum multiplicat, non apparebunt bene inter ſe diſtinctæ ſtellæ; ſed videbitur ſtella Saturni longiuſcula, forma Olivæ, ſic, O. At ſi uſus fueris Oculari quod plus quam millies multiplicat ſuperficiem, apparebunt tres globi diſtinctiſſime, & qui ſeſe quaſi tangant invicem; nec plus dirempti à ſe mutuo cenſebuntur, quam tenuiſſimi & vix conſpicui fili latitudine. Atque en inventum Jovi ſatellitium, Seniculo vero decrepito duos ſervos, qui inceſſum illius adjutent, nunquam à lateribus illius diſcedentes. Circa reliquos Planetas novi nihil comperi.

Hæc Galilæus. At ego ſi habeam arbitrium, non ex Saturno ſilicernium, ex ſociis globulis ſervulos illi fecero; ſed potius ex tribus illis junctis tricorporem Geryonem, ex Galilæo Herculem, ex Perſpicillo clavam, qua Galilæus armatus illum altiſſimum planetarum & vicit, & ex peniſſimis naturæ adytis extractum inque Terras detractum noſtrum omnium oculis expoſuit. Lubet equidem nido detecto, contemplando quærere quales in illo aviculæ; qualis vita, ſi qua vita, inter binos & binos globos ſeſe mutuo pene contingentes, ubi non

Tres cœli ſpatium pateat non amplius ulnas, ſed vix latum unguem in circulum undique dehiſcat. An vere Aſtrologi Saturno tutelam metallariorum tranſcribunt, qui Talparum inſtar ſub terris degere aſſueti liberum raro hauriunt aerem ſub dio? Etſi paulo tolerabiliores hic tenebræ, quia Sol, qui tantus illis apparet quanta nobis in Terra Venus, radios per diſcrimina globorum perpetuo trajicit, adeo ut qui in globum alterum inſiſtunt, à reliquo velut à laqueari tecti; illi ab hujus ſui tecti eminentiis, in lucem Solis exporrectis, veluti à quibuſdam titionibus deſuper illuminentur. Sed adducenda fræna menti liberis ætheris

theris campis potitæ; si quid fortasse posteriores observationes diversum ab illa priore narratione, & immutatum tempore, renuncient.

Videbatur sibi Galilæus in fine Epistolæ finem imposuisse narrationibus de planetis, novisque circa eos observationibus. At semper perspicax Oculus ille factitius, Perspicillum dico, brevi plura detexit: de quibus lege & sequentem Galilæi Epistolam.

Di Firenza le 11 di xbris 1610.

Sto con desiderio, attendenda la risposta à due mie scritte ultimamente, per sentire quello che haverà detto il S. Keplero della stravaganza di Saturno. Si tanto gli mando la cifera di un altro particolare osservato da me novamente, il quale se tira dietro la decisione di grandissime controversie in Astronomia, & in particolare contienne in se un gagliardo argomento per la constitutione Pythagorica & Copernicana; & à suo tempo publicherò la deciferatione & altri particolari. Spero che haverò trovato il metodo per definire i periodi de i quatro pianeti Medicei, stimati con gran ragione quasi inesplicabili dal S. Keplero, al quale piacerà, &c.

Le Lettere trasposte sono queste,

Hæc immatura à me jam frustra leguntur, o.y. Latine sic,

Exspecto cum desiderio responsum ad postremas duas, ut resciscam quid Keplerus de Saturniæ stellæ miraculo dicat.

Interim mitto illi gryphum novæ cujusdam eximiæque observationis, quæ facit ad decisionem magnarum in Astronomia controversiarum, & in specie continet in se pulchrum argumentum pro Constitutione Mundi Pythagorica & Copernicana; tempore suo aperiam solutionem gryphi & singularia nonnulla alia. Spero inventam à me Methodum definiendi periodos quatuor Mediceorum, quas Keplerus non sine summa ratione existimavit inexplicabiles, &c.

Literæ transpositæ sunt istæ,

Hæc immatura à me jam frustra leguntur, o y.

Hactenus Galilæus. Quod si te lector hæc epistola desiderio

ſiderio implevit cognoſcendi ſententiam literis *illis* comprehenſam; age & ſequentem Galilæi legas Epiſtolam.

Prius tamen velim obiter animadvertas, quid Galilæus dicat conſtitutionem mundi Pythagoricam & Copernicanam. Digitum enim intendit in meum Myſterium coſmographicum, ante annos 14 editum, in quo Orbium Planetariorum dimenſiones ex Aſtronomia Copernici deſumpſi, qui Solem in medio ſtabilem, Terram & circa Solem & circa ſuum axem facit mobilem: Illorum vero Orbium intervalla oſtendi reſpondere quinque Figuris regularibus Pythagoricis, jam olim ab hoc authore inter Elementa mundi diſtributis pulchro magis quam felici aut legitimo conatu; & quarum figurarum cauſa Euclides totam ſuam geometriam ſcripſit.

Itaque in illo Myſterio reperire eſt combinationem quandam Aſtronomiæ & Geometriæ Euclideæ; & per hanc utriuſque conſummationem & perfectionem abſolutiſſimam. Quæ cauſa fuit, cur magno cum deſiderio exſpectarem qualenam Galilæus argumentum eſſet allaturus pro hac mundi conſtitutione Pythagorica. Sequitur igitur de hoc argumento Galilæi Epiſtola.

Illmo & Rev^mo Sig^re mio Col^mo.

E tempo che io deciferi à V. S. Illma & R^ma & per lei al S. Keplero le lettere traſpoſte, le quali alcune ſettimane ſono gli inviai; è tempo dico gia, che ſono interiſſima mente chiaro del verita del fatto, ſi che non ci reſta un minimo ſcrupulo ò dubbio. Sapranno dunque come circa 3 meſi fa vedendoſi Venere veſpertina la comminciai ad oſſervare diligentemente con l'occhiale, per veder col ſenſo ſteſſo quello di che non dubitava l'intelletto. La vedi dunque ſul principio di figura rotonda, pulita & terminata, ma molto piccola; di tal figura ſi mantenne ſino che commincio ad auvicinarſi alla ſua maſſima digreſſione, tutta via ando creſcendo in mole. Commincio poi à mancare dalla rotondita nella ſua parte Orientale & averſa il ſole, & in pochi giorni ſi riduſſe ad eſſere un mezo cerchio perfettiſſimo;

&

& tale si mantenne senza punto alterarsi sin che incomminciò à ritirarsi verso il sole allontanandosi dalla tangente; hora va calando dal mezo cerchio, etsi mostra cornicolata, & andarà assottigliandosi fino al occultazione, riducendosi allora con corne sottilissime. Quindi passando ad apparizione mattutina, la vedremo pur talcata & sobtilissima & con le corne averse al sole, ande, à poi crescendo fino alla massima digressione, doue sarà semicircolare, & tale senza alterarsi si manterra molti giorni: & poi dal mezo cerchio passera prest al tutto tondo, & cosi rotonda si conservera poi per molti mesi, ma è il suo diametro adesso circa cinque volte maggiore di quello chosi mostrava nella sua prima apparizione vespertina. Della quale mirabile esperienza haviamo sensata & certa dimostrazione di due gran questioni stati sin qui dubbie tra maggiori ingegni del mondo. L' una è che i pianeti tutti sono di loro natura tenebrosi (accadendo anco à Mercurio ' stesso che à Venere.) L'altera, che Venere necessariissimamente si volge intorno al Sole, come anco Mercurio, & tutti li alteri pianeti; cosa ben creduta da i Pittagorici, Copernico, Keplero, & me, ma non sensatamente provata, come hora in Venere & in Mercurio. Haveranno dunque il Sig. Kep. & gli alteri Copernicani da gloriarsi di havere creduto & filosofato bene, se bene si è toccato, & ci è per toccare ancora ad esser reputati dal' universalita de i filosofi in libris, per poco intendenti, & poco meno che stolli. Le parole dunque che mandai trasposte, & che dicevano,

Hæc immatura à me jam frustra leguntur, o. y. ordinate. Cynthiæ figuras æmulatur mater amorum. Cioè, che Venere imita le figure della Luna.

Osservai 3 notti sono l' eclisse, nella quale non vi è cosa notabile, solo si vede il taglio del ombra indistinto, confuso, & comme annobiato, & questo per derivare essa ombra da la Terra lontanissimamente da essa ☽

Voleva scrivere altri particolari. Ma sendo stato trattenuto multo da alcuni gentilhuomini, & essendo l' hora tardissa, son forzato à finire. Favoriscami salutare in mio nome

me i S. Kep. Asdale & Segheti, & a V. S. Illma con ogni rev^a bacio le mani, & dal S. Dio gli prego felicita. Di Firenza il primo di Gennaio Anno 1611.

Di V. S. Illma & Rev^ma
Ser^re Oblig^mo

Galileo Galilai.

Hæc Epistola Galilæi, cujus summam cape Latinis verbis. Tempus est ut aperiam rationem legendi literas, quas ante aliquot septimanas misi transpositas. Tempus inquam nunc est, postquam de re ipsa sum certissimus factus, sic ut ne tantillum amplius dubitem. Scias igitur quod circiter tres menses à quibus Veneris stella videri potuit, inceperim per Oculare ad illam cum diligentia respicere; ut quod mente tenebam indubium, ipso etiam sensu comprehenderem. Principio igitur Venus apparuit figura circulari perfecta, eaque exacta & evidenti termino inclusa, verum exili admodum: hanc figuram Venus retinuit tantisper dum cœpit appropinquare maximæ suæ digressioni à Sole, interimque continue crescebat mole corporis apparenti. Ex eo cœpit à rotunditate deficere à plaga Orientis, quæ à Sole erat aversa, & intra paucos dies collegit omnem speciem intra semicirculum perfectissimum: ea figura durabat sine mutatione vel minima quoad usque cœpit sese ad Solem recipere, deserta Tangente sui Epicycli; hoc jam tempore magis magisque deficit à figura semicirculari, pergetque diminuendo illam usque ad suam occultationem, quando in subtilissimum cornu deficiet. Ex eo transitu facto ad apparitionem matutinam apparebit nobis tantummodo falcata, & subtilissimo cum cornu à Sole aversa; postea magis magisque implebitur cornu usque ad maximam digressionem à Sole, in qua semicirculus apparebit, eaque figura sine notabili variatione durabit dies multos: deinde ex semicirculari paulatim totum implebit orbem, eamque perfecte circularem figuram in menses bene multos conservabit. Cæterum in præsens diameter corporis Veneris circiter quinque vicibus

major

major est ea quam monstravit in prima apparitione Vespertina. Ex hac mirabili observatione suppetit nobis certissima & sensu ipso perceptibilis demonstratio duarum maximarum quæstionum, quæ ad hunc usque diem à maximis ingeniis agitabantur in partem utramque. Una est, quod planetæ omnes natura sua tenebrosa sunt corpora (ut de Mercurio jam eadem concipiamus quæ de Venere;) Altera, quod summa nos urget necessitas ut dicamus, Venerem (insuperque & Mercurium) circa Solem circumferri, ut & reliqui omnes planetæ: res credita quidem Pythagoricis, Copernico & Keplero, nunquam vero sensu comprobata, ut nunc in Venere & Mercurio. Habent igitur Keplerus & reliqui Copernicani quo glorientur se bene philosophatos esse, nec vanam esse eorum credulitatem: quantumvis evenerit illis, possitque evenire etiam porro, ut à Philosophis hujus temporis, qui in libris philosophantur, universali cōsensu stupidi & paulo minus quam fatui reputentur.

Argumentum authoris de situ Veneris & Mercurii orbium circa Solem, qualis est in constitutione Mundi Copernicana & Pythagorica, simpliciter accipio; nec quicquam addo, nisi quod Penæ gratulor, qui idem supra alio imbecilliori argumento probaverat.

Dictiones igitur quas misi literis transpositis, & quæ sic dicebant, [*Hæc immatura à me jam frustra leguntur, o. y.*] redactæ in suum ordinem sic sonant, [*Cynthiæ figuras æmulatur mater amorum*] id est, Venus imitatur figuras Lunæ.

Tres noctes sunt cum observavi Eclipsin Lunæ, in qua non occurrit notabile quippiam. Tantummodo meta umbræ indistincta, confusa & veluti obnubilata apparuit; causa quia consurgit umbra à Terra, longissime à Lunæ corpore.

Habebam & alia singularia, sed impedior quo minus de iis scribam, &c. Hactenus Galilæus.

Quid nunc, amice lector, ex Perspicillo nostro faciemus? num Mercurii caduceum, quo freti liquidum tranemus æthera, & cum Luciano coloniam deducamus in desertum Hesperum, amœnitate regionis illecti? An magis sagittam Cupidinis, qua per oculos illapsa mens intima vulnere accepto in Veneris amorem exardescat? Nam quid ego non dicam

dicam de admirabili hujus globi pulchritudine, si proprio lumine carens, solo Solis mutuatitio lumine in tantum splendorem datur, quantum non habet Jupiter, non Luna æquali secum Solis vicinitate gaudens, cujus lumen si ad Veneris lumen comparetur, majus quidem, ob apparentem corporis magnitudinem, at iners, mortuum & veluti plumbeum videbitur? O vere auream Venerem! quisquamne dubitabit amplius, totum Veneris globum ex puro puto auro politissime fabrefactum, cujus in Sole posita superficies adeo vegetum revibrat splendorem? Accedant nunc mea experimenta de alterabili Veneris lumine ad nictum oculi, quæ in Astronomiæ parte optica recensui: Ratio nihil aliud colligere poterit nisi hoc, Veneris stellam rapidissima gyratione circa suum axem convolvi, differentes suæ superficiei partes & luminis solaris minus magisque receptivas alias post alias explicantem.

Lubet vero etiam Astrologorum cum voluptate mirari solertiam, qui à tot jam seculis exploratum habebant, Amores & fastus amasiorum, moresque & ingenia amantium ab hac Veneris stella gubernari. Scilicet Venus cornuta non sit, quæ tot cornutos quotidie efficit, quoties ad exoptatos amplexus sese demittens, subito ex oculis & libero conspectu amantis sub fastuosos Solis radios, velut ad alterum virum, recurrit frustrata amantium desideria. Mirum equidem erat Venerem non ipsam etiam, ut Lunam, τίκτειν, cum amores Venerei sola & unica pariendi causa sint. Ecce igitur ut formosissima stellarum, perfecto circulo sui aspectus, veluti quodam fœtu maturo deposito, sese demittat ad imum Epicycli sui, adque viciniam Telluris, inanis & in cornu attenuata, veluti novæ prolis concipiendæ causa; & postquam Soli copulata fuerit, ipsa Soli veluti viro suo inferiori loco sese subjiciens, ut fert mos & natura fœminarum, exinde paulatim ex altero latere sese rursum tollat in altũ, & magis atq; magis, veluti imprægnata, intumescat; donec decimo mense à conceptione (tantum enim plane interest inter binas conjunctiones ☉ & ♀) plenum uterum, plenum inquam aspectus sui circulum, in summitatem Epicycli, supraque

 Solem

Solem adducat, eique rursum conjuncta, veluti genuino patri fœtum suum domum referat.

Sed satis ratiocinationum mearum. Audiamus nunc Epilogi loco etiam Galilæi Ratiocinationem ex omnibus quæ attulit Perspicilli experimentis exstructam. Sic ille denuo:

Illmo & Rev^mo Sig^r Col^mo.

Ho ricevuto gusto & contento particolariss. nella lettura dell' ultima di V. S. Illma & Rev^ma delli 7 stante, & in particolare in quella parte dove ella mi accenna la favorevole inclinazione dell' Illmo Sig. Cons. Wackher verso di me; la quale io infinitamente stimo & apprezo: & poi che quella ha principalmente origine dall' havere in incontrati osservazioni necessariamente dimostrati conclusioni per avanti tenuti vere da sua Sig. Ill. per confermarmi maggiormente il possesso di gratia tanto pregiata da me, prego V. S. Illma à fargli intendere per mia parte, come conforme alla credenza di Sig^ria Illma ho demostratione certa, che si come tutti i Pianeti ricevono il lume dal Sole essendo per se stessi tenebrosi & opachi; cosi le stelle fisse resplendono per loro natura, non bisognose della illustrazione de i raggi solari, li quali, Dio sa, se arrivano à tanta altezza, piu di quello, che arrivia noi il lume di una di esse fisse. Il principale fondamento del mio discorso è nell' osservare io molto evidentemente con l' occhiali, che quelli pianeti di mano in mano che si trovano piu vicini a noi, ò al Sole, ricevono maggiore splendore, & piu illustremente celo riverberano; & percio Marte perigeo, & à noi viciniss. si vede assai piu splendido che Giove, benche à quello di mole assai inferiore: & difficilmente se gli puo con l' occhiale levare quella irradiazione, che impedisce il vedere il suo disco terminato & rotondo; il che in Giove non accade, vedendosi esquisitamente circolato. Saturno poi per la sua gran lõtananza si vede essatamẽte terminato, si la stella maggiore di mezo cõme le due laterale piccoliss: & appare il suo lume languido & abacinato, senza niuna irradiazione, che impedisca il distingue i suoi 3 piccoli globi terminatissimi. Hora poiche apertissimamente veggiamo, che il sole molto splendidamente illustra Marte vicino, & che molto piu languido

guido è il lume di Giove,(se bene senza lo strumento appare assai chiaro,il che avade per la grandezza & candore della stella) languidissimo & fosco quello di Saturno, come molto piu lontane : quali doveriano apparisci le stelle fisse lontane indicibilmente piu di Saturno,quando il lume loro derivasse dal Sole ? Certamente debolissimo, torbido è smorto. Ma tutto l' opposito si vede : pero che se rimireremo per essempio il Cane, incontreremo un fulgore vivissimo, che quasi ci toglie la vista con una vibrazione di raggi tanto fiera & possente, che in comparazione di quello rimangano i pianeti,è duo Giove & Venere stessa, come un impurissimo vetro appresso un limpidissimo & finissimo Diamante. Et benche il disco di esso Cane apparisca non maggiore della cinquantesima parte di quello di Giove, tutta via la sua irradiazione è grande & fiera, in modo che l' istesso globo tra i proprii crini si implica & quasi si perde ; & con qualche difficulta si distingue, dove che Giove, e molto piu Saturno, si veggono & terminati, & di una luce languida, & per cosi dire quieta. Et pertanto io stimo che bene filosoferemo, referendo la causa della scintillazione delle stelle fisse, al vibrare che elle fanno dello splendore proprio & nativo dal intima loro sustanza, dove che nella superficie de i pianeti termina piu presto,& si finisce la illuminazione,che dal Sole deriva & si parte. Se io sentiro qualche particolare questione ricenata dal medesimo S. Wackher,non restero di affaticarmici intorno per dimostrarmi, quale io sono desiderosiss: di serviri un tanto Signoro, & non gia con speranza di aggiugnere al termine consequito dal suo discorso, perche benissimo comprendo che à quanto si a passato per il finiss: cribro del giudizio suo, & del S.Keplero,non si puo aggiugnere di esquisitezza, ne io pretendorei altro che col dubitare, è mal filosophare eecitargli al ritrovamento di nuovi sottigliezze.Gl'ingegni singolari che in gran numero floriscono nell'Alemagna mi hanno lungo tempo tenuto in desiderio di vederla, il che desiderio hora si radoppia per la nuova grazia dell' Illmo Wackher la quale mi farebbe divenmi grande ogni piccola occasione, che mi si presentasse.

Ma ho di soverchio occupata V. S. Illma & Revma; degnisi per fine di offerirmi & dedicarmi devotmo serre all' Illmo S. Wackher, salutando anco caramente il S. Keplero, & à lei con ogni reverenza bacio le mani, & dal Sigre Dio le prego somma felicita. Di Firenza li 26 di Marzo 1611.

Gallileo de' Gallilei.

Latino stylo sensus hic est.

Mirifice me delectarunt ultimæ tuæ literæ, præcipue ubi de Illustris D. Consiliarii Cæsarei D. Wagherii benevolo in me animo testantur: quam ego quidem maximi facio. Quæ cum inde sit orta, quod Observationibus Ego nonnullis necessaria ratione demonstravi conclusa quædam quæ ipse pridem pro veris habuerat: ut igitur hanc mihi possessionem gratiæ tam charæ firmiorem efficiam, rogo illi hæc à me nuncies; Esse mihi demonstrationes certissimas in promptu, quod plane, ut ipse tenet, Planetæ quidem omnes lumen à Sole recipiant, ipsi sua natura corpora tenebrosa & opaca; Fixæ vero stellæ proprio & naturali lumine resplendeant, non indigentes illustratione à Solis radiis: quippe qui, an ad fixarum altissimam regionem in tanta etiam claritate pertingant, quantula claritate inde ad nos descendunt fixarum radii, Deus novit. Potissimum ratiocinationis meæ fundamentum in hoc consistit, quod cum Oculari evidenter observavi Planetas, ut quisque quolibet tempore nobis & Soli vicinior fuerit, sic majorem recipere splendorem, & illustrius eundem reverberare: itaque Mars perigæus, terris nimirum vicinissimus, splendore Jovem non exiguo intervallo post se relinquit, quantumvis mole corporis ipsa Jovi longe cedat. Adeoque difficile est radiationem hanc Martis Oculari excipere; tanta enim est, ut impediat visum, quo minus is discum corporis stellæ Martiæ rotunde terminatum internoscere possit. Id in Jove non usu venit, apparet enim exquisite circularis. Post hunc Saturnus, propter eandem suam eamque longissimam remotionem, apparet exactissime terminatus; tam major globus in medio, quam duæ ejus pilulæ minutæ ad latera. Apparet enim lumine lan-

languido & fracto, sine irradiatione tali quæ impediat distinctam trium ejus terminatissimorum globulorum apprehensionem. Cum igitur videamus Martem de propinquo valde splendide illustrari à Sole, Jovis remotioris lumen multo esse languidius, (quantumvis citra instrumenti usum satis id clarum appareat, id quod accidit ei propter magnitudinem & candorem corporis) Saturni remotissimi languidissimum & veluti aqueum: quale, putas, fixarum lumen esset apparitūrum quæ ineffabili intervallo longius quam Saturnus à Sole absunt, si à Sole tantum illustrarentur? Omnino debilissimum, turbidum & emortuum. Atqui plane contrarium experimur. Lustremus enim oculis, exempli causa, stellam Canis; occurret nobis fulgor vividissimus, qui veluti pungit oculum cum vibratione Radiorum rapidissima, tanti vigoris, ut ad illum comparati planetæ, puta Jupiter, ipsaque adeo Venus, sic confundantur & deprimantur ut vitrum vilissimum & impurum comparatum ad tersissimum & illustrissimum Adamantem.

Et quamvis stellæ Canis discus non major appareat quinquagesima particula disci Jovis; nihilo secius radiatio ejus est ingens & violenta admodum, adeo ut species ista disci sese intra crines veluti radiationis suæ recondat, implicet, & quasi evanescat, nec nisi cum difficultate aliqua discernatur à circumfusis crinibus: ubi contra Jupiter, & multo magis Saturnus, videntur terminati, & lux eorum languida, &, ut ita dicam, quieta. Quapropter existimo recte nos philosophaturos, si causam scintillationis fixarum referamus ad vibrationem splendoris proprii & nativi, in substantiam earum insiti: vicissim in superficie planetarum dicamus terminari de propinquo illuminationem illam quæ à Sole derivata in mundum dividitur.

Hæc scientifica sunt in Galilæi literis, cætera mitto. Vides igitur, lector studiose, quomodo Galilæi, præstantissimi mehercule philosophi, solertissima mens, Perspicillo hoc nostro, veluti scalis quibusdam usa, ipsa ultima & altissima Mundi aspectabilis mœnia conscendat, omnia coram lustret, indeque ad nostra hæc tuguriola,

la, ad globos inquam planetarios, argutissimo ratiocinio despiciat, extima intimis, summa imis solido judicio comparans.

Quia vero nunquam desunt in philosophia Rationum inter se studia aut obtrectationes, multique per Germaniam Germanorum hic testimonia requisituri sunt; age illis de rebus iisdem etiam Germani cujusdam Epistolam exhibeo, ex qua simul & illud patebit, non male factum à Galilæo, quod rerum suarum satagens, inventa sua mature, per gryphos tamen, Pragam nobiscum communicaverit.

Sic igitur Marius ad communem nostrum Amicum: Interim aliud tento opus; in quo primum immobilitatem Terræ assero, omissis omnino personalibus[a]; sed argumenta solum examinantur contra rationes Copernicanas, quas nostro tempore Keplerus cum Galilæo Patavino Mathematico approbat, & serio sic se habere statuit[b]. Argumenta meæ assertionis ex sacris assumo[c]; astipulante etiam Physica[d] & Astronomia. Deinde refutabitur opinio eorum qui corpora cœlestia adeo monstrosæ molis esse putarunt, & nova verisimilior dimensio quantitatis à me tradetur; qua in re me plurimum juvit instrumentum Belgicum, Perspicillum vulgo vocatum. Tertio demonstrabo Venerem non secus illuminari à Sole, eamque Corniculatam, διχότομον, &c. reddi, prout à fine anni superioris[e] usque in Aprilem præsentis à me ope perspicilli Belgici multoties & diligentissime observata & visa est, quando Venus proxima Terræ erat, cum occidentalis tum orientalis. Quarto agam de novis plane-

a *Liberavit Keplerum metu, qui valde scilicet honori suo metuebat, si Marius motui Terræ intercessisset cum sui nominis mentione.*

b *Primum victoria omen ante pugnam, quod Marius, imperitia hominum, secta hujus amplitudinem intra duos restringit, qua jam pene publica est: nisi flos omnis doctorum hominum intra Academiarum septa sit conclusus.*

c *Obsistite Theologi, rem impertinentem aggreditur; authoritatem Scripturæ abusum it.*

d *Cernamur agendo.*

e *Quo ipso tempore Galilæus Florentia Pragam scripsit de Matre amorum, & hac Mario sic ordine appritura jam tunc prædixit.*

tis

tis Jovialibus, qui circa Jovem feruntur, ut planetæ reliqui circa Solem, inæquali tamen interſtitio & periodo. Duorum extremorum periodos jam indagavi, tabulaſque conſtruxi, ut inde omni tempore facillime ſciri poſſit quot minutis diſtent à Jove ad dextram ſiniſtramve. Hæcque duo capita ultima ſunt plane inaudita omni ævo. Forſan alia etiam interim dum laboro occurrent. Hucuſque Marius.

Habes igitur, amice lector, confirmatam perſpicilli fidem in obſervatione novorum cœleſtium, unius inſuper Germani teſtimonio. Quid impediat igitur me præſtantiſſimo inſtrumento Panegyricum hoc libello pangere Geometricum, teque lector, honoris cauſa, præſenti animo, & non vulgari mentis attentione, dnm eum ego recito, intereſſe? Qua opera & ingenium acues, & cauſarum perceptione evades in philoſophia doctior, ad mechanicam & rerum utilium atq; jucundarum inventionem inſtructior, denique à mille modis quibus vulgus in errorem ſolet induci cautior atque tutior. Vale, & hoc præludium æqui bonique conſule.

es Jovialibus qui circa Jovem feruntur, ut planetæ reliqui circa Solem, tam qualitate motus, quam periodo. Quorum extremorum periodos jam indagavi, tabulasque construxi, ut inde omni tempore facillime sciri possit quot minutis distent a Jove ad dextram vel sinistram. Hæccine duo experimenta tuam plane sententiam confirmant? Forsan alia etiam mecum diuturno labore occurrent. Hucusque Marius.

Hæc igitur, amice lector, confirmant conspicilli fidem in ... utraque non ... cœlestium, unus insuper Germanus ... Quid igitur restat nisi me præstantissimo instrumento Panegyricum hoc libello pangere Geometricum, lepore lector, honesta causa, præsenti animo, & non vulgari attentione, quam cum ego recte, interdicere? Quo opere & ingenium acuas, & ... perceptione evadas in ... caelum, ad mechanicam & ... artem atq; ... inventionem instructior, denique a mille modis ... in ... inducit ... atque ...

Vale, & hoc præludio ... bonique consule.

DIOPTRICE,

SIVE

DEMONSTRATIO EORUM QUÆ Visui & visibilibus propter Conspicilla, hoc est, vitra seu Crystallos pellucidos, accidunt.

I. DEFINITIO.

INclinatio super superficiem sumitur de angulo inter perpendicularem superficiei & quemcunque alium radium qui perpendicularem secat in puncto superficiei.

II. AXIOMA OPTICUM.

Radii in medium densius ingressi cum inclinatione refringuntur, & refracti intra corpus accedunt versus perpendicularem erectam super densi superficiem in puncto incidentis radii. Iidem egressi ex medio densiori refringuntur, & refracti extra corpus densum discedunt ab hac perpendiculari.

III. AXIOMA OPTICUM.

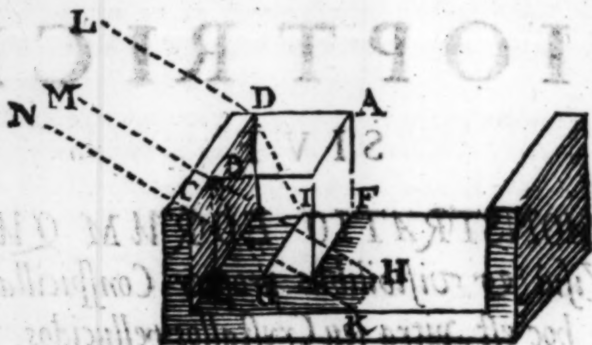
Eadem est refractio radiorum, sive illi natura sua ingrediantur sive egrediantur, vel ut tales considerentur.

IV. PROBLEMA.

Pellucidi corporis duri refractiones artificiose metiri in omni radiorum inclinatione.

Sit

Sit corpus durum pellucidum AE. *Id terminetur una exquisita superficie plana* DE, *ad quam duæ aliæ erigantur planæ superficies inter se parallelæ, & priori ad angu-*



los rectos, quæ sint BA *&* EF. *Huic compara capulum ex quacunque materia, veluti ex ligno, cujus superficies, præsertim interiores, sint bene complanatæ, bina latera ex fundo* H *assurgentia rectis angulis, ut sint* BEH, *& reliqui recti: & pellucidum angulo extenti in capuli angulum cavum sedeat penitus, eum explens. Promineat autem latus capuli* DC *ultra terminum lateris pellucidi* DB, *aliquantulo spatio* BC, *altitudine vero* BE *sint ambo æqualia, & supra sit superficies quasi una pellucidi & opaci.*

Quo facto, & corporibus conjunctis, latus DC, *quod particula* DB *utrique corpori est commune, objiciatur perpendiculariter Solis radiis, in quacunque inclinatione plani* BA *ad eosdem radios.*

Sint radii Solis LD, MB, NC. *Ex quibus qui sunt inter* MBH *&* NC, *quia nullum occurrit ipsis corpus pellucidum præter aërem, ii trans* BC *tendent in directum* MBH, NCK. *Itaque* CB *projiciet umbram* HK *in fundum capuli, & aliquando in ejus latus oppositum.*

Hic igitur ex proportione BE *altitudinis ad* EH *umbram,*

brans, habetur declinatio Solis à vertice planiciei B A. *Nam ut* B E *ad* E H, *sic Sinus totus ad Tangentem distantiæ Solis à Vertice plani* B A, *id est anguli* E B H.

Qui vero radii Solis cadunt inter M B *&* L D, *ii in densiorem pellucidam superficiem* B A *incidentes, refringentur versus perpendicularem* B E, *& sic* M B *refringetur in* B G, *&* L D *in* D I. *Et* B D *trans Crystallum projiciet umbram in* G I *breviorem. Poterit autem oculis notari quantitas, si prius fundus capuli divisus fuerit atramento in partes certas. Nam corpus, quod fundum tegit, est pellucidum.*

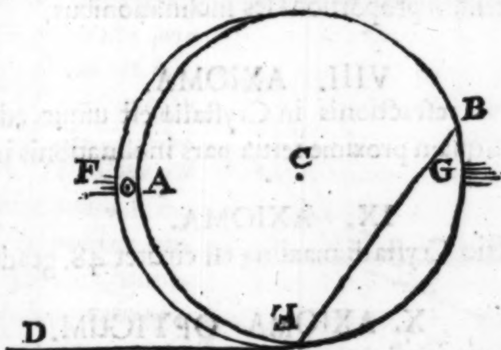
Rursus igitur, ut B E *altitudo ad* E G *umbram, sic Sinus totus ad Tangentem anguli* E B G.

Subtracto autem E B G *hic invento ab* E B H *prius invento, restat* G B H, *quantitas anguli refractorii in hac inclinatione* E B H.

V. PROBLEMA.

Refractiones inclinationum majorum, & simul priores alia via commodius probare.

Fiat ex lamina pellucida satis crassa, utpote dimidii digiti crassitudine, corpus cylindraceum. Id sit A G; *Crassitudo* F A.



Perforetur lamina secundum ductum diametri Circuli, ut sit F A *foramen longum per* C *centrum in* G *exiens, aut loco foraminis regula super Cylindraceo figatur*

tur limbus circularis in partes 360, initio facto ab E, *ut* AE *sit Quadrans. Dirigatur autem foramen vel dioptra* AG *in Solem, & sit lux Solis per* A *ingressa, ultra* G, *opposito in loco vel pariete conspicua. Cum igitur semicirculus totus una vice illuminetur, quadrante utrinque ab* A *porrectus, patet quod ducta contingens per ipsam cylindri superficiem in* E, *quæ sit* DE, *parallela sit ad* AG, *& sic ex Sole veniat, extremus radius existens eorum qui in cylindri semicirculum incidunt.*

Itaque circumduc stylum opacum super Cylindracea superficie ab AF *usque in* E, *& observa ubi cadat ejus umbra in opposito margine circa partes* GB. *Esto ut, cum in* E *ponitur, umbra cadat in* B. *Dimidium ergo circumferentiæ* EB *metitur angulum refractionis radii* DE, *qui habet declinationem maximam à vertice, quippe tangit Crystalli Cylindricam superficiem in* E.

VI. AXIOMA.

Cryſtalli & vitri refractiones ſunt proxime eædem.

VII. AXIOMA.

Cryſtalli refractiones uſque ad triceſimum inclinationis, ſunt ad ſenſum proportionales inclinationibus.

VIII. AXIOMA.

Angulus refractionis in Cryſtallo eſt uſque ad dictum terminum quam proxime tertia pars inclinationis in aere.

IX. AXIOMA.

Refractio Cryſtalli maxima eſt circiter 48. gradus.

X. AXIOMA OPTICUM.

Inclinatio cauſatur refractionem, & radiorum in eodem medio conſtitutorum inclinationes æquales cauſantur. & refractiones ſeu refractionum angulos æquales; inclinatio major, etiam refractionem majorem; nulla, nullam: hoc eſt, perpendicularis non refringitur.

XI. AXI-

XI. AXIOMA OPTICUM.

Radii à diverſis punctis lucentibus in idem ſuperficiei denſioris punctum incidentes ſe mutuo ſecant, & incidentium ſitus permutatur in refractis, non minus ac ſi ſectio contingeret ſine refractione.

Probatur in Opt. per X.

XII. PROPOSITIO.

Refractiones exquiſite penſitatæ non ſunt proportionales inclinationibus in aere.

Nam per VIII. cum eſt inclinatio 30°. *refractio eſt* 10°. *Triplica utrumque. Ergo in hac proportione inclinationi* 90°. *deberetur refractio* 30°; *at experientiâ per IX. dat* 48°.

XIII. PROPOSITIO.

Nullus radius qui intra corpus Cryſtalli ſuper unam ejus ſuperficiem plus 42°. inclinatur, à vertice poterit illam ſuperficiem penetrare.

In Schemate ſit corpus cryſtalli AC, *ſuperficies plena* FCO, *ſuper hanc inclinetur* AC *plus quam* 42°. *Erit igitur* FCA *minor quam* 48°. *Quod ſi* AC *exit in aerem, refractus in aere foris aut continget ſuperficiem in* CO, *aut non continget, ſed elevabitur ſupra eam, ut ſi ſit* CG. *At neutrum poſſibile eſt. Nam per IX. ipſius* CO *contingentis refractio eſt* 48°. *igitur ipſius* OC *refractus eſt* CH, *interior quam* CA, *quia* FCA *ponitur minor quam* 48°. *Quia igitur* OC *refringitur in* CH, *non in* CA, *nec igitur* AC *in* CO *refringetur per III. ſed nec* GC *in* CA *refringitur. Nam per XI.* GC *&* OC *in idem* C *punctum venientes ſecant ſe, &* GC *ſuperioris quam* OC *refractus fit inferior quam* CH, *non ergo ſuperior* CA. *Nequit igitur* AC *tranſire* C.

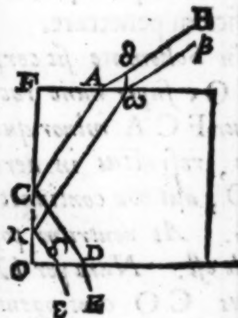


XIV. PRO-

XIV. PROPOSITIO. PROBLEMA.

Umbras contra Solem projicere.

Præstat hoc cubus crystallinus. Sit enim F O *cubus &* B β *Sol*, A ω *corpusculum in superficie cubi* F A. *Radii igitur* B A, β ω, *qui umbram extrinsecus ambientes formant, refringuntur in* A C ω κ. *Et* C A, κ ω *necessario plus quam* 48°. *elevantur supra puncta superficiei* A ω, *per IX. Cum autem angulus Cubi* A F C *sit rectus, &* C A F *sit plus quam* 48°; *erit* F C A *minus quam* 42°. *Plus igitur quam* 48°. *& sic plus etiam quam* 42°. *inclinantur* A C *&* ω κ *à vertice superficiei* C F. *Quare per XIII.* A C ω κ *non penetrabunt superficiem* F C. *Quare per Optica principia, toti repercutientur in* O D *superficiem, & angulis quidem æqualibus* A C F, D C O. *Et quia* C O D *angulus cubi rectus est, &* D C O *(æqualis ipsi* A C F *) minor quam* 42°. *igitur* C D O *plus erit quam* 48°; *minus igitur quam* 42° *inclinatur à vertice superficiei* D O; *ideoque exire potest in* E: *Sic* κ δ *in* ε. *Et sic umbra ipsius* A ω *cadit in* E ε *contrario situ, fitque Soli propior quam corpus* A ω, *longius productis* D E, δ ε.



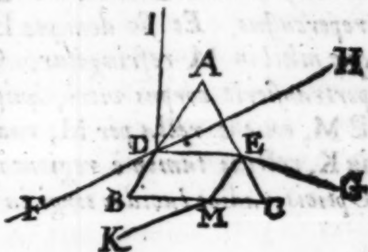
Eodem modo demonstrari potest, si in ω *collocetur erecta turricula,* ω θ, *umbra culmen* E *contra Solem conversum iri.*

XV. PROPOSITIO.

Radii penetrare possunt angulum linearem Prismatis triangulo æquilatero formati ex vitro vel Crystallo.

Sit

Sit intra Prisma sectio ABC *æquilatera. Duc ipsi* BC *parallelam* DE, *quæ sit radius aliquis. Dico ei patere exitum utrobiq; & in* D *& in* E *in aerem. Est enim* ABC, *ac proinde &* ADE, *gr.* 60. *Complementum seu distantia à vertice* D *puncti in* DA *superficie est* 30°, *minus quam* 42°. *Exibit igitur* ED *in* DF. *Sic etiam è regione exibit* DE *in* G.



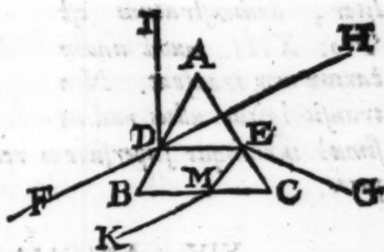
XVI. AXIOMA SENSUALE.

Colores Iridis jucundissimi oriuntur cum refractio est tanta: idque tam si oculi transpiciant, quam si Sol transluceat.

XVII.

Sole prisma irradiante tria genera radiorum resultant, Sincerus, Vitri colore, & Iridis coloribus.

Sit enim F *Sol. Is radiet in* D. *Hic quasi dividitur radii Solaris densitas, quæ minima sui parte repercutitur in* DI, *& anguli* ADI, *æquali ipsi* BDF, *quo illabitur. Sincerum igitur radium, sed tenuem, per* DI *vibrat in* I. *Sincerus est, quia in vitro tinctus non est, cujus corpus non ingreditur.*



Potior autem pars de densitate ipsius FD *penetrat* D *& refringitur in* DE. *In* E *vero rursum dividitur, ratione densitatis. Potior enim pars transit* E, *& propter geminam magnam refractionem colores Iridis jaculatur in* G.

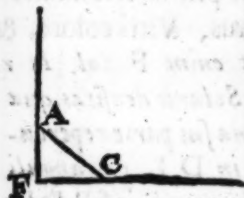
Residuum ipsius DE *tenue admodum repercutitur à superficie* AC *in* EM; *quod si* DE *paulo obliquius in* AE *incidit,*

incidit, obliquius igitur in EM *refringitur quam hic. Nam si minuas* DEA, *erit & minuendus* MEC, *ex lege repercussus. Et sic denique* EM *in* BC *rectius incidet, itaque nihil in* M *refringetur. Cum autem* FD *hoc pacto bis pertransierit corpus vitri, quippe semel in* DE, *iterum in* EM, *exiens recta per* M, *radium vitri colore jaculatur in* K, *rectius tamen è regione ipsius* A. *Nam docemur ex Opticis, radios lucidos tingi in mediis coloratis.*

XVIII. PROPOSITIO.

Si Cryſtallini vel vitrei corporis angulus rectus fuerit, ille inter oculum & viſibile poſitus non tranſmittet radios viſibiles ad oculum, ſed ſuperficies Cryſtalli contra viſibile poſita putabitur opaca, & colorata colore corporis.

Sit enim radius CA *intra corpus; is aut æqualiter inclinabitur ſuper ſuperficies* FC, FA, *aut inæqualiter. Si æqualiter, plus igitur quam* 42°. *inclinabitur, quippe* 45°. *non igitur tranſibit vel unam vel alteram per XIII. Quod ſi inæqualiter, demonſtratum eſt Pro. XIII. quod unam earum non tranſeat. Non tranſit igitur ullus radius ſimul utramque ſuperficiem recti anguli Cryſtallini corporis.*



XIX. AXIOMA OPTICUM.

Locus rei æſtimatur ex plaga in quam viſorius radius ex oculo primum exit; quicquid jam in medio itinere inter rem & oculum in hac plaga per refractionem radii mutetur. Quia nequit oculus percipere quid radiis per occurſum mediorum extra ſe accidat; ſed putat illos pergere in eandem ſemper plagam, uti cœperant.

XX. PRO-

XX. PROPOSITIO.

Prismatis angulo supino quæ sunt contra, videntur supra, prono infra, dextro dextra, sinistro sinistra.

Resumatur prior delineatio Prop. XVII. & esto supinus A, *Oculus* F. *Ergo* F D *fertur in* D E, *& in* D 20°. *gradibus (per XVI.) declinat à via* D H. *Amplius* D E *fertur in* E G, *per alios* 20°. *declinans à via* D E, *& sic per* 40°. *à via* F D H, *quod est pene semissis Anguli recti. Cum tamen oculus* F, *quæ sunt in* G *infra, putet se videre in* H *supra, per XIX.*

Hactenus de plano Crystallo: nunc de Curvilineis: Primum de Luce.

XXI. DEFINITIO.

Motus lucis ad locum exprimatur voce vergere. Convergere dicuntur radii; quando progrediendo à fonte coeunt inter se magis & magis. Divergere quando à fonte progrediendo digrediuntur magis & magis à se invicem. Itaque qui convergunt, ii post concursum sectione facta porro divergunt.

XXII. DEFINITIO.

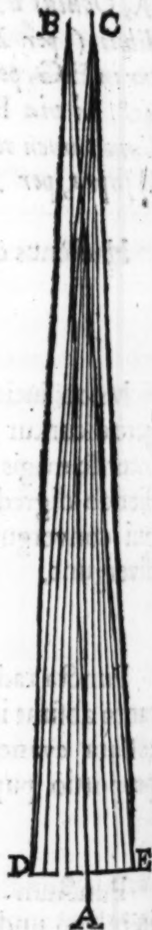
Puncta radiantia longinqua vel remota dicuntur, quæ tanto absunt intervallo, ut pupillæ oculi diameter ad illud collata evanescat: propinqua vero, quando sensibilis est proportio pupillaris diametri ad intervallum.

XXIII. POSTULATUM.

Punctum aliquod rei visibilis longinquum licet radiet in orbem undique, respectu tamen oculi aut Perspicilli, ad quorum diametros distantia nullam habet sensibilem proportionem, radios extrema oculi vel perspicilli contingentes ponitur mittere parallelos, quorum unus solus perpendicularis esse potest in occurrentem superficiem curvam.

XXIV. DEFINITIO.

Unius ergo puncti de re visibili propinqua radii divergunt versus pupillam oculi: plurium vero punctorum de quocunque visibili radii singuli convergunt versus centrum visus. Et hoc si radiatio sit libera. Valde igitur notandum, quando de radiatione agatur unius puncti, & quando de plurium punctorum radiationibus inter se comparatis.



CD, CA, CE *divergunt versus oculum* DE; *sic etiam* BD, BA, BE *& omnes medii*. *At* BA, CA, *convergunt versus centrum oculi* A.

De Lente.

XXV. DEFINITIO.

Lens est vitrum aut crystallus in forma disci orbicularis, latior quam profundior.

XXVI.

Convexa lens est, quæ vel utraque, vel una sola superficie convexa est, reliqua plana.

Idem intellige de cava. Utraque etiam communi vocabulo Pura dicatur.

XXVII.

Mixta quæ altera superficie est convexa, reliqua cava; perfecto utrimque circulo: quæ scilicet est Puris opposita.

XXVIII.

Convexum, cavum, mixtum, in genere Neutro intelligitur Perspicillum, vitrum, corpus, &c. sonatque idem quod lens convexa, cava, mixta, &c.

XXIX.

Alia est magnitudo lentis per se, alia convexitatis aut cavitatis

vitatis in lente. Illa corporis est magnitudo, hæc figuræ.

XXX.

Hæc ipsius corporis magnitudo geminum habet respectum. Aut enim est absoluta, ut cum ipsi lentium orbes seu disci æstimantur, interque se comparantur: aut refertur ad circulum suæ convexitatis; quota nimirum pars sit lens de suæ convexitatis circulo.

XXXI.

Convexum aut cavum parvo vel magno circulo, sive convexum aut cavum parvi vel magni circuli, intelligitur non de corpore, sed de figura & conformatione.

XXXII.

Parvi circuli convexitas aut cavitas est magna; magni parva.

XXXIII. POSTULATUM.

Ut convexi, concavi, vel mixti superficies utraque centrum sui circuli habeat in eadem linea, quæ per medium lentis umbilicum transeat.

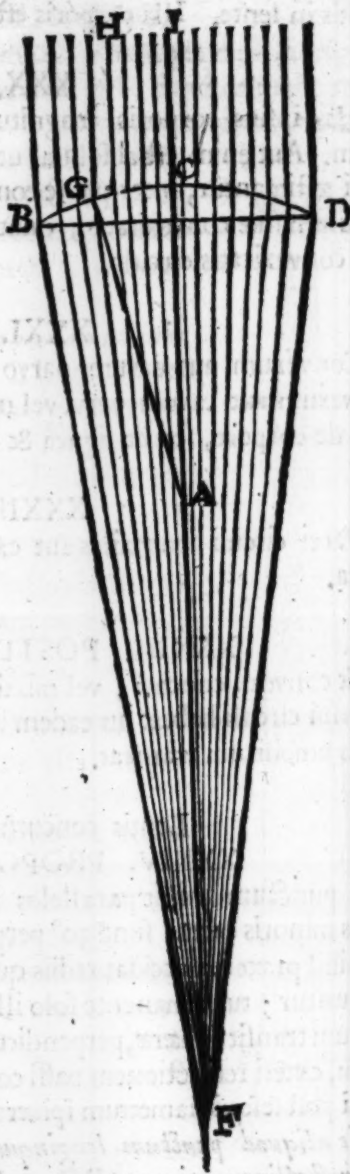
Lentis concursus.

XXXIV. PROPOSITIO.

Si punctum mittit parallelos in lentem convexam portionis minoris quam sunt 30° perpendiculariter objectam, etsi nihil præterea accidat radiis quam quod in ingressu refringuntur; tunc manente solo illo radio irrefracto qui per centrum transit sphæræ, perpendiculariter incidens in superficiem, cæteri refractionem passi concurrunt cum perpendiculari post sesquidiametrum sphæræ circiter.

Sit aliquod punctum longinquum, quod irradiet sphæræ Crystallinæ portionem BD. *Et sit* BCD *minor* 30°. *Radiatio igitur erit parallela per XXIII. Horum radiorum solus* IC *sit perpendicularis, quippe per centrum* A *transiens.*

Sumatur præter perpendicularem I C, *unus parallelorum in aere, quicunque is sit*, H G. *Quia ergo* H G *oblique incidit in superficiem* B G C, *per II, refringetur versus perpendicularem ex* G *puncto incidentiæ, quæ sit* G A, *sic ut infra* G *non amplius paralleli sint* I C *&* H G. *Concurrent igitur. Sit concursus in* F, *&* H G *in* G F *refringatur. Nam ipsi* H G *post* G *nihil amplius accidere fingitur. Dico igitur* A F *esse ipsius* C A *Duplam, & sic esse diametrum sphæræ* B C D. *Inclinatur enim* H G, *qui est parallelus perpendiculari* I C, *quantitate anguli* G A C. *Quod si refractio esset æqualis inclinationi, tunc* H G *in* G A, *scilicet in centrum ipsum, refringeretur. Sed quia refractio non est æqualis, nec est tres tertiæ partes inclinationis, sed una tertia, per VIII, ergo refractus* G F *à* G A *declinat duabus tertiis inclinationis* G A C. *Est ergo* F G A *de* G A C *duæ tertiæ: At juncti* A G F *&* A F G *æquant* G A C. *Ergo* G F A *est una tertia ipsius* G A C, *dimidiumque ipsi-*

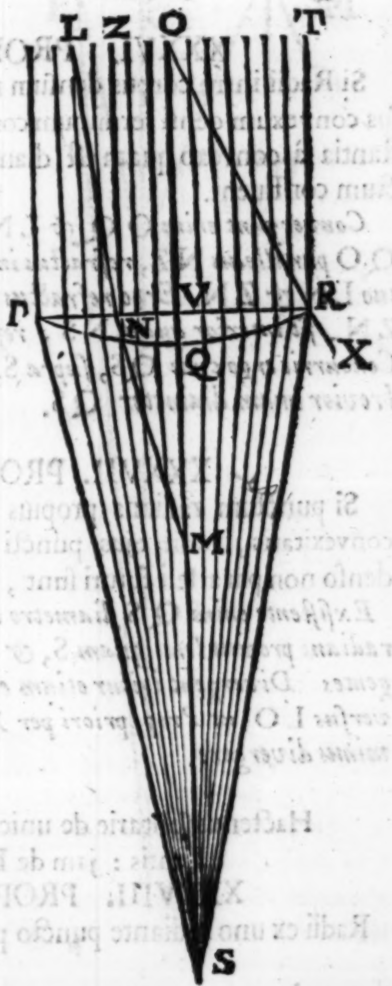


us

us F G A. *Ut ergo sinus* G F A *dimidii ad* F G A *dupli anguli sinum*, *ita* G A *ad* A F, *ex doctrina Triangulorum. Sed sinus angulorum minorum quam* 15°. *sunt fere proportionales ipsis angulis seu arcubus. Ergo sunt fere in ratione dupla. Quare etiam* G A *vel* C A *ad* A F *est ut unum ad duo*, *seu ut semidiameter ad diametrum*, & *sic* C F *est fere sesquidiameter.*

XXXV. PROPOSITIO.

Si paralleli radii incesserint intra corpus crystalli convexi, ii foris fere diametro convexitatis infra convexum concurrent cum perpendiculari, dummodo portio minor sit quam 30.



Sit corpus Crystalli P O R, *terminatum convexo* P Q R: & *per hoc corpus incedant aliqui Paralleli, quorum medius* & *perpendicularis sit* O Q. *Cæterorum unus sit* T R. *Dico primum* T R *in* R S *foras refringi angulo refractionis dimidio minori quam est inclinatio: ut quia* S R X, T R O, *sunt inclinationes radiorum* S R, & T R; *qualium igitur* T R O *habet partes duas, talium* S R X *habere tres. Est enim refractionis angulus tertia pars inclinationis, per VIII. Cum igitur* S R *in ingressu refringatur in* R T; R T *etiam in exitu re-*

 frin-

fringetur in S R *per III. Dimidium igitur inclinationis* T R O *est refractio ipsius* T R, *cum è denso exit. Dico amplius*, R S *integra fere diametro circuli* P Q R *concurrere cum* O Q. *Nam* R S O *est quantitas refractionis, & dimidium ipsius* T R O, *vel* R O S, *tertia pars ipsius* X R S. *Ut vero sinus anguli* X R S *ad sinum anguli* R S O, *sic* O S *ad* O R. *Sed sinus graduum tam paucorum proxime se habent ut arcus. Ergo sinus* X R S *est proxime triplus ad sinum* R S O. *Quare &* O S *tripla est ad* O R *vel* O Q. *Cum igitur* O Q *sit semidiameter, erit* Q S *diameter fere.*

XXXVI. PROPOSITIO.

Si Radii intra corpus densum non sunt paralleli, sed versus convexum densi terminum convergant, in breviori distantia à convexo quam est diameter convexitatis, ad punctum confluent.

Convergant enim O Q *&* L N *versus* Q N. *Et sit ipsius* Q O *parallelus* N Z, *refractus in* N S. *Secant ergo se mutuo* L N *&* Z N. *Ergo refractus ipsius* L N *exterioris quam* Z N, *fit interior quam* N S, *refractus ipsius* Z N, *per XI. Concurrit ergo cum* Q S, *supra* S, *puta in* M. *Et* Q M *est brevior quam diameter* Q S.

XXXVII. PROPOSITIO.

Si punctum radians propius fuerit convexo diametro convexitatis, radii ejus puncti refracti intus in corpore denso non paralleli futuri sunt, sed divergent.

Exsistente enim Q S *diametro convexitatis, sit* M *punctum radians propius lenti quam* S, *& radii* M N, M Q *divergentes Divergent igitur etiam eorum refracti* N L, Q O, *versus* L O *ut Prop. priori per XI, etsi eorum est, eos paulo minus divergere.*

Hactenus solitarie de unica superficie convexa Lentis : jam de Lente tota.

XXXVIII. PROPOSITIO.

Radii ex uno radiante puncto paralleli in lentem Crystallinam

linam vel vitream utrinq; convexam perpendiculariter objectam incidentes, propius post lentem concurrunt ad unum punctum quam est diameter circuli qui format aversam superficiem, & propius quam sesquidiameter obversæ.

Sit lens D G *utrimq; convexa,* A D G F *perpendicularis per centra convexitatum. Veniant ergo à radioso puncto longinquo paralleli quotcunque* A D, C B. *Cum ergo* A D, *&* C B, *& quicunque alii sint in aere quasi paralleli per* XXIII: D G, B E *in crystallo versus* E G *convergent per* XXXIV, *quasi concursuri in* F. *Ergo per* XXXVI, *punctum* F, *ad quod ipsius* B E *refractus* E F *concurrit, propius erit ipsi* G, *quam est diameter convexitatis* G E, *quæ sit* G S. *Eodem modo cum* D G *&* B E *concursuri fuissent sesquidiametro ipsius* B D *convexitatis post* D, *per* XXXIV. *si nimirum nihil amplius essent passi, præterquam in* B: *jam*

vero in E *secunda vice frangantur versus perpendicularem* GF, *quippe à suo perpendiculari puncti* E, *per II: patet, jam propius quam sesquidiametro ipsius* B D *concurrere. Hæc ideo seorsim demonstranda. Non enim sequitur, si propius diametro* D S *ipsius* E G *concurrunt, ergo & propius sesquidiametro* D F *ipsius* B D. *Nam potest illa diameter esse major quam hæc sesquidiameter.*

XXXIX. PROPOSITIO.

Manentibus quæ modo, si convexitas utraque ex eodem circulo fuerit, concursus post lentem fiet in puncto quod abest semidiametro obversi convexi fere, hoc est in centro ejus.

Sint enim in schemate priori B D *&* E G *æquales convexitates & centra circulorum* A P. *Secent se circuli in* I, *productis* G I *in* K, *&* D I *in* M. *Et per sectionem* I *perpendiculares ducantur ex centris* A L, P N. *Et per* I *sectionem transeat ipsi* A F *parallelus* H O. *Cum enim* B D *&* E G *in priori propositione parum differant, ponantur æquales, & pro iis sumantur vere æquales* D I, G I. *Quia igitur* H I *inclinatur super* D I M, *declinans à perpendiculari* I N *angulo* H I N, *cui æqualis est* O I P *seu* I P D, *refractus igitur ipsius* H I *intra convexitatem tertia parte ipsius* O I P *declinabit ab* O I *versus* I P, *per IIX: atqui* L I O *æqualis est ipsi* N I H, *quia* A I, I P *æquales, &* H I O *ipsi* A P *parallelus. Refractus igitur intra corpus densum veniens, incidet in aversam ejus superficiem* K I G, (*cujus perpendicularis per* I *est* A L) *angulo qui tertia parte major est quam* L I O. *Habet igitur refractus ille intra corpus crystalli inclinationis in aversa superficie partes quatuor. Exiens vero per* I *in liberum aerem dimidio majorem debet in aere sortiri inclinationem, quia qui ex illo aere incidit in convexum inclinatus, perdit intra corpus tertiam partem inclinationis, per VIII. Ergo inclinatus ille trans lentem in aere habet sex partes, qualium*

lium angulus NIH *vel* LIO *habet partes tres. Duplus igitur est angulus illius inclinationis ad angulum* LIO. *Atqui* LIP *etiam duplus est ad* LIO, *quia* LIO, OIP *aquales. Ergo* IP *est ille ab* HI *veniens refractus, & bis quidem refractus, semel in ingressu* I *convexi* DIM, *iterum in egressu* I *convexi* GIK. *Quare* P *centrum convexi obversi* BDI *est locus concursus parallelorum* CB, AD, HI: *si convexitates fuerint aquales. Compara* XXXIV, XXXV, XXXVIII. *memoriæ causa sic; Tribus semidiametris post convexum obversum, duabus post aversum, una post utrumque.*

XL. PORISMA.

Patet hinc, si inæquales fuerint convexitates, punctum concursus fore post lentem in distantia quæ inter utriusque convexitatis semidiametros versetur. Major scilicet semidiametro minoris, quia altera superficies est de majori circulo, quæ si de æquali fuisset, semidiametri mensura in hoc intervallo fuisset. Minor vero diametro minoris, quia superficies minoris non est sola. Minor denique semidiametro majoris, quia si superficiei minoris circulus æqualis fuisset, tum demum semidiametri mensura majoris in hoc intervallo fuisset; nunc autem non æqualis, sed minor est.

XLI. PROPOSITIO.

Longinqui puncti de re visibili radii proxime lentem concurrunt, propinquioris puncti radiorum concursus post lentem est remotior.

Nam per XXXIV, XXXV, XXXVIII. in earum schematibus tribus, Puncto infinite distanti concursus est F, S, *vel* P. *Vicissim puncto radioso ad rem accedente, ut ex longinquo fiat propinquum, & collocato in* F, S *vel* P, *concursus excurrit in infinitum, per easdem & per III. Datis vero extremis dantur & intermedia, ut puncto versante ultra* F, S *vel* P, *concursus radiorum fiat intra infinitum, longinquus tamen sit, quantisper visibile valde propinquum, & vicissim visibili in longinquum exeunte concursus ipsis* F, S *vel* P *propinquet:*

&

& denique per XXXV. *Si utrimque convexa sit lens, puncto radioso diametri intervallo absente à lente, concursus etiam diametro absit, radiis in lente parallelis existentibus.*

Lentis Effecta per se.

XLII. DEFINITIO.

Cum quælibet lens convexa cogat radios unius lucentis puncti ad unum certum punctum, id vero longius post centrum abeat si lucens propinquum est, quam si longinquum, per XLI. quoties igitur concursus punctum nominatur simpliciter, nihil addito, intelligatur de eo puncto ad quod coguntur & concurrunt radiationes puncti longinqui, scilicet parallelæ.

XLIII. PROBLEMA.

Super albo pariete pingere visibilia lente convexa.

In camera obscura lens convexa obsideat unicam fenestellam. Papyrus ad punctum concursus applicetur. Nam punctum rei visibilis super papyro, omnibus radiis quibus in lentem radiat, rursum in unicum fere punctum colligitur. Constant vero visibilia punctis infinitis. Infinita igitur talia puncta pingentur super papyro, id est tota rei visibilis superficies.

XLIV.

XLIV. PROPOSITIO.

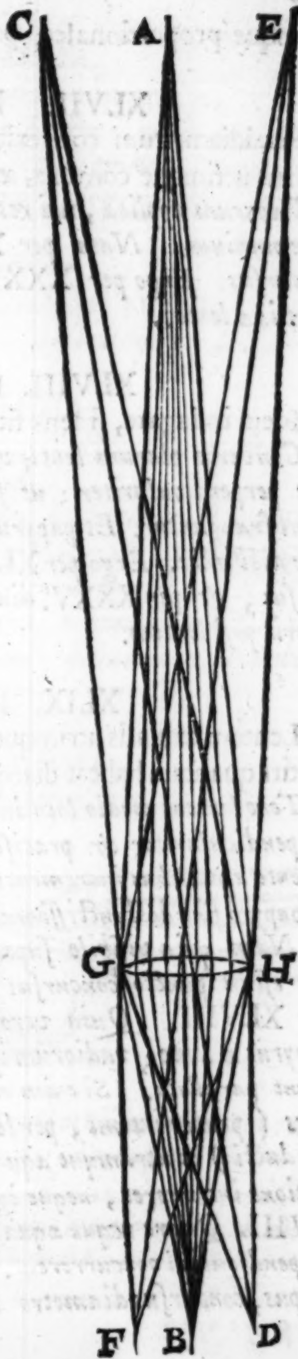
Pictura lentis inversa est.

Nam lens est basis in quam insistunt bini utrimq; coni: alterius vertex est in puncto visibili, alterius vertex in puncto picturæ super papyro.

XLV. DEFINITIO.

Dicamus talem bigam doctrinæ causa Penicillum.

Jam vero penicilli omnes omnium punctorum in lente velut in communi basi conorum concurrunt, & transita lente rursum divergunt, sortiunturque plagas contrarias. In hac pictura penicilli tres sunt, AB, CD, & EF, *concurrentes in lente convexa* GH, *veluti in basi communi.*



XLVI. PROPOSITIO.

Sicut se habet Diameter picturæ ad ejus distantiam à lente, sic se habet diameter rei visæ ad ejus etiam distantiam à lente, fere. Nam axes penicillorum (rectæ ductæ à puncto visibili ad punctum picturæ respondens) secant sese mutuo omnes pene in uno puncto, quod est proxime centrū lentis. Ergo anguli κατὰ κορυφὴν æquales per XV. primi Euclid. habent etiam bases cruribus utrimq;

utrimque proportionales, per IV. ſexti Euclidis.

XLVII. PROBLEMA.

Semidiametrum convexitatis compendioſe indagare, ſi ſit lens utrimque convexa, æquali convexitate.

Papyrum applica, ubi res longinqua pinguntur diſtinctiſſime omnium. Nam per XLIII. *papyrus erit in puncto concurſus. Ergo per* XXXIX *aberit ſemidiametro convexitatis à lente.*

XLVIII. PROBLEMA.

Idem indagare, ſi lens ſit hinc convexa, inde plana.

Converte planum lentis verſus viſibile longinquum, idque perpendiculariter; ut ſic radii in ingreſſu rectangulo nihil frangantur. Et papyrum ibi applica, ubi pingitur viſibile diſtincte. Ergo per XLIII. *papyrus erit in puncto concurſus, & per* XXXV. *diametro fere integra convexitatis aberit poſt lentem.*

XLIX. PROBLEMA.

Lentem æqualis utrimque convexitatis viſibili propinquo metiri quantam habeat diametrum convexitas.

Tene lentem medio loco inter papyrum & viſibile, idque perpendiculariter & præciſe: diſtantiam vero utrinſque à lente æqualibus incrementis auge vel minue, quoad pictura in papyro fiat diſtinctiſſima.

Nam quia viſibile ſuper papyro pingitur, papyrus igitur eſt in puncto concurſus radiorum à puncto rei viſibilis, per XLVIII. *Quia vero æqualiter abſunt viſibile & papyrus à lente; radiorum igitur partes intra corpus lentis erunt parallelæ. Si enim non eſſent parallelæ, nullius radii pars (præter intimi, per lentis umbilicum perpendiculariter ducti) in utramque æqualium ſuperficierum æquali inclinatione incurreret, neque igitur æqualiter refringeretur per* XVIII. *Quare neque æquali utrinque intervallo à lente cum perpendiculari concurrerent. Cum igitur ſint paralleli intra corpus, concurſus diametro lentis aberit per* XXXV.

L. PRO-

L. PROBLEMA.

Lente utrimque æqualiter convexa incendere.

Soli perpendiculariter objice lentem; ustile applica in puncto concursus, quod aberit semidiametro convexitatis per XXXVIII. *quia radii centri Solis paralleli sunt per* XXIII.

LI. PROBLEMA.

Idem præstare per lentem altrobique planam.

Fit diametro fere convexitatis post lentem per XXXV.

LII. PROBLEMA.

Lente convexa de nocte literas illustrare ad præsentiam unius claræ stellæ, ut legi possint.

Radiet stella perpendiculariter in lentem. Papyrus sit post lentem cum literis legendis. Si lens est utrimque æqualiter convexa, distantia sit unius semidiametri, per XLIII. & XXXIX. Sin utrobique plana, diametri, per XXXV. At si inæqualium convexitatum; distantia plus habebit semidiametro minoris, minus diametro, per XL.

LIII. PROBLEMA.

Lente convexa lumen de nocte longissime ejaculari.



Lumen sit post lentem in puncto concursus parallelorum radiorum. Igitur radii luminis divergentes versus lentem, refractione facta paralleli exibunt per xxxiv. xxxv. xxxix. xl.

Conducit lumen hoc poni in centro speculi concavi, ut radii aversi reflectantur in lumen & per id transeant in lentem. Quod si retraxeris tamen à lente, illuminatio illa fortissima ex infinito propius accedet ad lentem; ita poteris illam moderari ut illumines aliquem locum quantum velis distantem, per XLI.

LIV. PROBLEMA.

Distantiam rei visibilis lente utrimque æqualiter convexa metiri unica statione.

Nam si visibile pingitur in distantia papyri à lente majori quam est diameter convexitatis, visibile minus aberit quam diametro convexitatis. Quippe si papyrus aberit diametro, & visibile aberit diametro, per xxxv. *Quare etiam si papyrus minus aberit diametro, visibile plus aberit diametro, per* xli. *Denique si papyrus perfectam habens picturam semidiametro convexitatis nota absit, res longinqua erit, ut mensurari amplius non possit picturâ, per XXXIX.*

LV. PROBLEMA.

Idem lente convexa præstare alia ratione: si nota sit quantitas rei visibilis.

Fit per XLVI. Nam ut longitudo picturæ ad ejus distantiam à lente, sic longitudo nota rei visibilis ad ejus distantiam à lente.

LVI. NOTA.

J. Baptista Porta pollicetur Problema in infinitum comburere per lineam ustoriam: quod ille de speculo tradit; alii vero de lente convexa verum esse opinantur. Utrum sequaris, impossibilia aggredieris. Repugnat Optica scientia.

Primo, combustio est propter sectionem radiorum. Sectio punctum est, non linea. Secundo, si in infinitum comburit, ergo & in ipsa superficie lentis, unde exit: quare lens destruetur. Tertio, si radius acquirit vim comburendi, acquirit eam ex collectione multorum radiorum in unum. At hoc impossibile est. Unus enim radius in unum etiam punctum incidit. At unius puncti in qualibet superficie, una etiam sola est refractio cujusque radii per id punctum transeuntis. Unus igitur etiam post id punctum radius, non multi distincti, distinctarum inclinationum, qui in unum refractione colligantur. Sed de hac re infra plura, ubi concava convexis associavero.

Hactenus

Hactenus de lente convexa, ejusque usibus citra respectum oculi. Jam de iis usibus quos habet in adjuvanda visione. Et prius De Ipsa Visione.

LVII. AXIOMA PHYSICUM.

Axes per centra pupillæ & humorum oculorum transeuntes naturali motu vel potius quiete paralleli sunt, voluntarie vero contorquentur ad propinqua contemplanda.

LVIII. DEFINITIO.

Distincta visio est in qua partes rei subtilissimæ elucent, & in conspectum veniunt; Confusa, in qua partibus majoribus apparentibus, minores latent, & veluti obliterantur seu obliniuntur, confusis inter se terminis. Fortis visio seu clara est cum res videtur quasi in multo lumine; Debilis seu obscura, cum res videtur quasi in tenui lumine, quale est in Eclipsi Solis, aut lucente Luna.

LIX. PROPOSITIO.

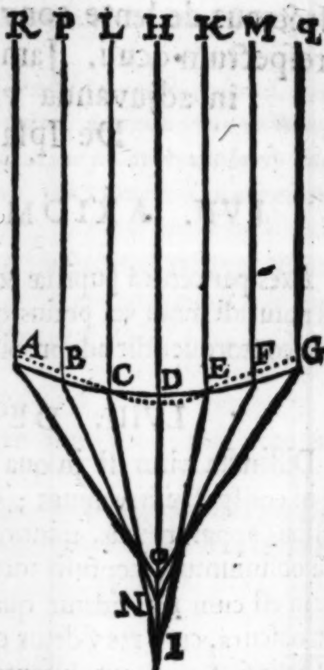
Superficies densi, quæ parallelos per corpus venientes post corpus refractione facta perfecte concurrere facit, est Hyperbolicæ adfinis.

Esto circuli pars A B C D E F G, *centro* H, *& perpendicularis* HD *producta sit sufficienter; ejusque paralleli* RA, P B, L C, KE, M F, Q G.

Quod si refractiones omnes essent incidentiæ proportionales, refractione facta paralleli omnes in idem punctum concurrerent, puta in I, *per* XXXV. *Sed quia non sunt proportionales per* XII. *sed augentur supra modulum in magnis inclinationibus, ideo* L C *quidem &* KE *concurrunt in* I, *at proximi* P B *&* M F *concurrunt altius in* N, *& ulteriores* R A, Q G, *adhuc altius in* O.

Ut

Ut igitur puncta ONI *coeant in* N, *oportet in* AG *fieri minores refractiones, in* CE *majores. Minor autem erit in* AG *refractio, si minor sit illic inclinatio* RA, QG *ad superficiem; major in* CE, *si major inclinatio* LC, KE.



Minor autem inclinatio fit RA *ad* AB, *si* AB *termino* B *ipsi* R *appropinquet, hoc est, si superficies aliqua sit qua circularem superficiem* ABC *in* A *secet, altior incedens quam* ABC. *Eadem si* BCD *in* E *rursum secuerit, major erit ipsius* LC *super eam inclinatio. Sic & in* EG. *Secat igitur nova linea veterem in punctis quatuor. Idem autem facit Hyperbola. Non facit Ellipsis. Nam Ellipsis portionem semicirculo minorem non secat, nisi in duobus punctis. Parabola vero etsi idem facit, non est tamen similis quæsitæ superficiei ob hanc causam; Nullum enim ad certum angulum se accommodat. At superficies quæsita sese ad angulum certum debet accommodare, qui est 96°. quia refractio maxima est 48°. cujus duplum est 96°, per IX.*

LX. PROPOSITIO.

Crystallinus humor oculi est lens convexa, forma hyperbolæ; & Retiformis tunica, spiritus plena, post Crystallinum, est papyri vice, & pinguntur in ea visibilia pictura reali. Esse Crystallinum humorem lentem convexam pellucidissimam, constat experientia Anatomicorum. Figuram etiam posteriore parte esse hyperbolicam, & Retiformem in circulum seu orbem cavum explicari undique circa Crystallinum,

num, in distantia certa à Crystallino; & præterea albam subrufam esse, ut papyrum, testantur iidem.

Hisce positis, per XLIII sequitur picturam existere visibilium rerum in retiformi; & per LIX, quia est figura hyperbolæ cognata, consentaneum est id fieri ad conciliandum penicillis perfectum & purum acumen, iisque picturam fieri distinctissimam.

LXI. PROPOSITIO.

Visio est sensio affectæ retiformis spiritu visivo plenæ: sive, Videre, est sentire affectam retiformem, quatenus affecta.

Retiformis tunica pingitur à radiis coloratis rerum visibilium. Hæc pictura seu illustratio, est passio aliqua, non tantum superficiaria, ut cum parieti creta affricatur, aut lumen in eum allabitur, sed etiam qualitativa penetrans in spiritus. Probo primum à natura lucis, quæ si fortis & condensata, urit, per L. Quod si fuerit eadem proportio subtilissimæ luculæ in retiformem allapsæ ad spiritus in retiformi subtilissimam tenuitatem, quæ est foris in aere densissima lucis ustoriæ ad crassam corpulentiam eorum quæ uruntur, tunc non minus in retiformi sequetur actio luculæ penetrans, & passio retiformis spiritusque, quam foris sequitur ustio (actio) lucis, & destructio (passio) materiæ quæ uritur. Probo secundo ab experientia. Oculi intenti in lucem fortem adeo afficiuntur, ut etiam subtracti à splendore viso, tamen imaginem ejus retineant & circumferant, satis interdum diu. Pictura igitur illa retiformis est passio penetrans. At hæc pictura nondum absolvit visionem integram; nisi species retiformis sic patientis continuatione spirituum transeat in cerebrum, ibique sistatur ad facultatis animæ limina: quod sic fit.

Quemadmodum omnis sensus externus perficitur receptione & impressione, passione scilicet, cum imprimitur ei quod sentit, species rei externæ; & hæc passio sensio dicitur: Sic etiam intus in cerebro est aliquid, quicquid sit, quod communis sensus dicitur, cui imprimitur species instrumenti

 viso-

visorii affecti, hoc est picti à luce rei visibilis. Quæ igitur accidunt instrumento extra sedem sensus communis, ea per speciem immateriatam delapsam ab instrumento affecto seu picto, & traductam ad limina sensus communis, illi sensui communi imprimuntur. Sed impressio hæc est occultæ rationis: nec tuto dici potest, speciem hanc introferri per meatus nervorum Opticorum sese decussantium. Nam usus horum nervorum patet alius manifestior, ut scilicet spiritum visivum ex utraque cerebri parte utrique oculo sufficiant, qui ideo decussati sunt, ne altero sinu cerebri læso, aut obstructo nervo qui ex eo exit, statim & alter oculus privaretur spiritu. Cum igitur manifestum usum habeant nervi Optici, obscurum est an etiam insuper serviant speciei affecti instrumenti traducendæ intro in cerebrum: an potius sint alii aliqui spiritus, subtiliores corporeo isto, per retiformem sparso, qui meatu corporeo non indigentes, per totum corpus libere spacientur, membrorumque affectiones excipientes, cerebri facultati, quæ communis sensus dicitur, communicent. Forte sic est, ut transferatur hæc species affecti instrumenti à retiformi in cerebrum per meatum quidem nervi Optici, non tamen quatenus is est aliquis corporeus meatus, sed quatenus is ab ipsa sede sensus communis usque in nervum opticum est spiritu plenus, & sic continuatio spiritus sit causa transeuntis affectionis ab oculo in cerebrum: sicut in stagnantibus undis motus lapillo injecto factus, ad littora usque propagatur; quousque scilicet superficies aquæ stagnantis continuatur.

Potest dici, quemadmodum Sol lineis rectis pellucidis illuminat omnia; sic Animæ facultatem quæ est in cerebro, lineis spiritalibus quocunque flexu, tantummodo continuis, illuminare instrumenta. Tunc enim sicut nihil nos juvat aer pellucidus, si opacum intercurrit Solem & nos; sic etiam nihil profuerit spiritus qui astat retiformi, si superius & interius in capite quacunque de causa spiritosus ille ductus intercipiatur, continuusque esse desinat. Hinc illa subita luminis extinctio in morbis, non per recursum spirituum,

spirituum, sed per abruptionem interceptionemque eorum, à constricto, vel obstructo, vel præciso meatu.

Hæc de altera passione, quæ est sensus communis, & causatur à specie patientis instrumenti: quod ejus objectum est.

LXII. PROPOSITIO.

Instrumento utroque similiter affecto, videmur speciem unam videre: at dissimiliter affectis vel pictis intus duorum oculorum tunicis retiformibus, duo nobis pro uno repræsentantur visibilia.

Non est enim sensus instrumenti in sensu communi, quatenus nudum instrumentum. Aut si est, perpetuus est, nihilque aptus ad novam aliquam efficiendam sensionem. Sed est sensus instrumenti, quatenus id affectum, per LXI.

Si ergo similiter affecta, similis etiam ab utroque affecto impressio seu passio erit in sensu communi, uno & eodem existente. Vestigium enim, ut sic dicam, quod dexter oculus sua affectione imprimit sensui communi, imprimit & sinister suâ, quantum ad efficiendam in cerebro novam sensionem attinet. Posterior pars Propositionis sequitur ex LXI. Nam si visio est sensio instrumenti affecti, ut affectum, duo vero instrumenta sunt, quodlibet affectum peculiariter, duæ igitur fient impressiones in sensum communem, & sic duæ ejusdem rei sensiones.

Non servit igitur decussatio nervorum Opticorum intus in cerebro, ad agnoscendam rei duobus oculis visæ unitatem. Repugnat enim & hoc, quod semper ii decussati sunt: at non semper videmur rem unam videre, etsi unam utroque oculo videmus.

LXIII. PROPOSITIO.

Non est possibile ut retiformis retinens eundem situm in oculo tam à propinquis quam à remotis distincte pingatur.

Nam per XLI. remoti puncti radiationes concurrunt propius post lentem quam propinqui. Jam vero per XLIII. in puncto coitionis fit accurata pictura: ergo extra punctum

concursus fit confusa pictura, quare per LX etiam visio indistincta. Et sic, ubi accurate pinguntur propinqua, ibi non est concursus radiorum puncti remoti; ibidem igitur remota pinguntur confuse, & vicissim: & per consequens, quo situ retiformis tunica ad crystallinum remota videmus distincte, illo situ ejusdem propinqua videmus confuse.

LXIV. PROPOSITIO.

Sunt qui remota distincte vident, propinqua confuse; quos Aristoteles appellat πρεσβύτας: sunt qui propinqua distincte, remota confuse; qui Aristoteli sunt μύωπες: sunt qui propinqua & remota confuse: denique qui utraque distincte.

Propositio est physiologica & fere medica. Qui utraque simul confuse vident, oculi morbum habent, lusciosi vel plane caeci. Conformatione enim oculi vitiata, sequitur hoc πάθος.

Qui utraque simul distincte vident, oculum & sanum habent & figura mobilem. Nam quia per LXIII retiformis nequit eodem situ ab utrisque aequaliter pingi, in his vero qui utraque distincte vident aequaliter pingitur per LX, LXI. retiformis igitur respectu humoris crystallini, aut humor crystallinus respectu retiformis tunicae loco movetur iis. Atque hoc est verisimile, oculum sanum, vegetum & juvenilem, sicut manifestum habet motum naturalem anterius in pupilla, constrictionis in magna luce, & dilatationis in tenui: sic etiam in retiformi tunica post crystallinum habere facultatem eandem, ut ventrem dilatet, quo fundus ad Crystallinum attrahatur, si remota sunt videnda; vicissim constringat ventrem, ut fundus discedat, si inspicienda propinqua. Aut insit motus iste naturalis potius telae araneae, seu arachnoïdi tunicae, quae lentem humoris crystallini in centro sui affixam habet, eumque per radios nigros circumcirca emissos cum uvea connectit. Nam radii isti nigri, processus ciliares dicti, videntur ideo sic pectinatim esse distincti, ut quilibet pro se esset veluti peculiaris quidam musculus; quibus universis simul recurrentibus

rentibus in sese, & sic brevibus effectis, hoc veluti diaphragma oculi angustius redditum, contractis lateribus oculi, facit oculi figuram nonnihil oblongam seu Ellipsoiden, ubi fundus seu retiformis tunicæ cavitas recedit ab humore crystallino. Attenuatis vero ciliaribus processibus in tela aranea, & sic in longum exporrectis, ampliatur circulus per latera oculi ductus, & fit oculus magis lenticularis figuræ, fundo retiformis ad Crystallinum accedente; ejusdem uveæ ministerio, quæ pupillam etiam arctat & laxat. Hunc ad usum humores, excepto Crystallino, fluxiles sunt, & comprimi possunt.

Qui vero alterutra solum distincte vident, oculum habent sanum quidem, sed jam indurescentem, adsuefactum & quasi senilem. Vanum enim est, senes solos propinqua non videre distincta, aut solos juvenes remota. Promiscue hæc utrisque eveniunt, secundum habitus corporum, aut exercitia juventutis. Nam qui à puero venationibus, aucupio, navigationibus, itineribus est deditus, oculum adsuefacit ad remota; sed quia identidem cibum capere, cum hominibus colloqui oportet, manet oculus in exercitatione etiam ad propinqua respiciendi. Tempore tamen debilitatur exercitatio; ita fit ut fere ii qui nullo in juventute vitio visionis laborant, in senio sola remota distincte videant. Magis enim naturale est, oculos parallelos tenere, quam contorquere ad propinqua, per LVII. In senio vero fatigatur oculus, ut retenta naturali directione, omittat ea in qua cum labore perspicitur. Atque hoc illis vitium plerumque tarde obvenit in multo senio.

Contra, vitam à pueris agentes sedentariam, intra parietes, literis incumbentes & manuariis artificiis subtilibus, ii celeriter assuefiunt ad propinqua, nec unquam successu ætatis abstrahuntur, sed potius magis magisque cæcutiunt ad longinqua.

Sunt etiam primi generis homines magis ebriosi & somnolenti & otiosi & cogitabundi, hoc est, qui crebro dimittunt curam rerum ante pedes & sub manibus versantium, quibus ideo oculi diriguntur utplurimum

in situm parallelum, quo situ nonnisi remota distincte videntur.

Secundi vero generis homines sunt potius sobrii, vigiles, laboriosi, intenti ad præsentia.

Sic illi fere procera statura sunt, quia magis à fundo remotum habent oculum & longius prospiciunt, hi potius pumili; quod tamen non est perpetuum. Dictum est enim hic etiam aliquid sibi vendicare corporis habitum naturalem.

LXV. PROPOSITIO.

Convergentibus quacunque ratione unius radiosi puncti radiis versus oculum, impossibile est fieri distinctam visionem.

Omnis enim oculus factus est ut aut remota distincte videat aut propinqua. Remota radiant quasi παραλλήλως, per XXIII. Propinqua divergentes mittunt radios in oculum, per XXIV. Nullum ergo distincte visibile punctum radiat sic, ut ejus radii ubi oculum tangunt convergant.

Hactenus de oculo & visione: sequitur de usibus Lentis respectu oculi.

LXVI. AXIOMA OPTICUM.

Res cognitæ distantiæ & incognitæ magnitudinis sub magno visionis angulo exinopinato comprehensa videtur magna, sub parvo parva.

Probatur in Optic. ex XIX.

LXVII. AXIOMA OPTICUM.

Intervalla inter oculum & rem minutam sunt in eversa proportione angulorum visoriorum: hoc est, quo longius res quælibet recedit, hoc minori angulo cernitur.

LXVIII.

Res cognitæ magnitudinis & incognitæ distantiæ, ut facies hominis adulti, unico oculo sub magno visionis angulo

exinopinato comprehensa, videtur propinqua, sub parvo remota, per LXVII.

Est conversa demonstratio prioris. Unico vero oculo visionem oportet esse peractam; quia dualitas & distantia oculorum (nec minus & motus capitis, vicem supplens plurium distantium inter se oculorum) distantiam rei, si proportionata est, ex incognita reddit cognitam.

LXIX.

Cum igitur remota omnia putentur eodem abesse intervallo, quippe incognito, quod tamen ob hoc ipsum, quia valde remotum, quasi cognitum concipitur, (verbi causa, unam cœli concipimus superficiem, in qua insint omnes stellæ, quocunque intervalli discrimine) remota igitur incognitæ magnitudinis sub majori angulo visa, majora putantur, sub minori minora, absolute; ex LXVI.

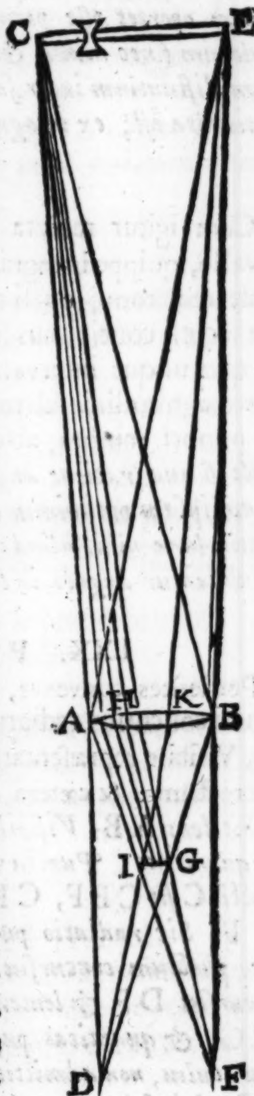
Ut si qua ratione angulus quo Luna videtur amplietur, lunam ipsam putabimus majorem esse effectam; quia de distantia lunæ nihil aliud concipimus quam hoc, illam, quocunque videatur angulo, in eodem cœlo manere.

LXX. PROPOSITIO.

Per lentes convexas, oculo posito intra propinquitatem puncti concursus radiorum ab uno visibilis puncto fluentium, Visibile repræsentatur in suo situ, v.g. erectum, si ipsum est erectum: & cætera.

Sit lens A B, *Visibile* C E, *non jam unicum punctum, sed quantitas, Puncta visibilis extrema* C & E. *Radiatio puncti* C *sit* C B F, C H F, C A F, *&c. punctum concursus* F. *Sic radiatio puncti* E *sit* E B D, E K D, E A D, *&c. punctum concursus* D. *Sit jam oculus intra puncta concursus* D F *& lentem* A B *loco aliquo intermedio, ut in* I G, *& quantitas pupillæ foraminis* I G. *Ergo sic positus oculus, non admittit totum penicillum* E A D B E *puncti* E, *sed solam partem* E K I D G B E, *cujus junctura in parte lentis* K B. *Rursum* I G *non admittit totum penicillum* C A F B C, *puncti* C, *sed solam partẽ* C A I F G H C,

cujus junctura in parte lentis A H. *Quilibet igitur radiorum inter* K I, B G, *monstrat punctum* E, *dexter dextrum: Et quilibet radiorum inter* A I H G *monstrat punctum* C, *sinister sinistrum. Quare quo situ* A H G I *&* K B G I *penicillorum partes ad oculum* G I *allabuntur, eodem situ etiam* C *&* E *vertices penicillorum, seu puncta visibilia, revera siti sunt.*



LXXI. PROPOSITIO.

Omnis per convexas lentes erecta repræsentatio erectorum visibilium longinquorum, est necessario confusa: & tanto confusior, quanto lens convexa ab oculo remotior.

Nam per superiores à XXXIV in XL, uniuscujusque puncti de re visa longinqua (sit in priori schemate puncti C) *radii* C A, C H *& reliqui paralleli (per XXI) usque ad lentem convexam; post, refractione facta in lente convexa, jam versus oculum* I G *convergunt. At per LXV convergentibus radiis unius puncti ad oculum, impossibile est distinctam fieri visionem. Cumq; convergentia sit causa confusionis, major convergentia erit majoris confusionis causa. Major autem est convergentia in majori parte penicilli ab oculo intercepta, cum scilicet oculus est à lente remotior. Major igitur & confusio erit erectæ visionis, si lens ab oculo remotior fuerit.*

LXXII. PRO-

LXXII. PROPOSITIO.

Aliqua per convexas lentes erecta repræsentatio visibilium propinquorum, est τοῖς πρεσβύταις distincta.

Presbytæ dicuntur Aristoteli, qui, cum remota distincte videant, ad propinqua sunt luscioſi, ut LXIV. Talis igitur aliquis per XXIII oculos assuefecit ad radios unius cujusque puncti parallelos. Jam vero per XXXV & XXXIX est aliquod punctum trans lentem seu perspicillum, in quo si punctum rei visibilis ponatur, radii illius puncti transita lente paralleli incedunt versus oculum. Distincta igitur repræsentatur illis res visibilis per lentem convexam.

Et nota, Demonstratio definit limites rerum subtiliter. Natura vero cis & ultra evagatur, nullo magno visionis incommodo, nisi cum nimio evagatur.

LXXIII. PROPOSITIO.

Oculus in puncto concursus parallelorum collocatus videt propinqua adhuc erecta.

Nam oculus collocatus in puncto concursus parallelorum (hoc est, venientium à puncto remoto & longinquo, per XXIII) est adhuc intra terminos concursus radiorum puncti visibilis propinqui, per XLI. Quare per LXX visibile adhuc erectum repræsentabitur.

LXXIV. PROPOSITIO.

Oculus in puncto concursus radiorum à puncto rei defluentium constitutus, punctum illud radians per lentem distincte non videt, sed omnium confusissime.

Nam radii unius puncti, refractione in lente facta, convergunt versus punctum concursus. Si ergo oculus in puncto concursus, convergunt igitur versus oculum. At per LXV convergentibus his, fons & origo eorum distincte non videtur. Cumque maxima sit convergentia in illo puncto omnium earum quæ per unam lentem esse possunt, confusio igitur erit ibi maxima omnium.

LXXV. PROPOSITIO.

Oculus constitutus extra punctum ad quod concurrunt unius visibilis puncti radii, videt illius visibilis puncta per lentem convexam everso situ.

Non dico quod in quacunque elongatione à puncto concursus unius puncti radiorum videat totum visibile eversum: Nam ut magnam visibilis partem videat, opus est elongatione magna. Sed in genere transitionem concursus radiorum visibilis certi sequi dico eversionem illius visibilis.

Esto enim in schemate Propositionis LXX, oculus non in I G *intra* D *vel* F *puncta concursus, sed in* O P *extra hac puncta tanto intervallo remotus, ut totum* C E *visibile videri possit, scilicet productis* A D *dextri puncti* E *sinistimo, & B F sinistri puncti* C *dextimo ad concursum, (qui sit* L*) & ulterius; sit oculi pupilla* O P *ultra hunc concursum.*

Ergo dextrum punctum E, *radio* E A D L P *& vicinis (qui in puncta ipsi* A *sinistra parti lentis vicina, versus* H *incedentes, & refractione facta in* D *concurrentes, indeque rursus divergentes versus* P O *latitudinem oculi;) his inquam radiis à sinistra lentis parte* A *venientibus,* E *dextrum punctum irradiat oculum* O P. *Contra sinistrum punctum* C *ra-*



diat

diat in O P *oculum radio* C B F O, *& vicinis, versus* K, *qui convergentes in* F, *post iterum divergunt per XXI versus* O P *oculum ; & ita* C *sinistrum punctum visibilis radiat à* B K *dextra parte lentis. Cum autem oculus non capiat quid radiis in lente ipsa accidat, sed æstimet ibi sitam esse quamlibet partem rei visibilis, unde ejus radii oculum ingrediuntur per XIX, ideoque res visibilis* C E *repræsentatur eversa oculo in* O P.

LXXVI. PROPOSITIO.

Punctum eversionis, seu in quo se secant binæ lineæ à binis punctis rei visibilis in centrum oculi confluentes, id inquam punctum est inter visibile & lentem.

Probabitur enim, ut prius, Proposit. LXXV. lentis partes dextras respondere sinistris rei visibilis, & vicissim. Nulla ergo fit sectio conorum visivorum inter oculum & lentem, sed inter lentem & visibile. Quod vero de conis totis verum est, idem & de lineis mediis conorum verum esse necesse est, quæ in centrum pupillæ incidunt ; atque etiam de iis quæ in extremitates pupillæ. Ut in schemate P. LXXV. in puncto S *secant se* E A D L P *&* C B F L O, *in* P O *extrema pupillæ lapsi.* L *vero sectio est pars concursus conorum* O D P, O F P, *in* O P, *qui hic jam non consideratur, quia hic supra Prop. LXX. situm rei non evertebat. Erant tunc coni* I A C H G *&* I K E B G.

LXXVII. PROPOSITIO.

Oculus πρεσβύτȣ nihil pene eversarum rerum per lentem convexam distincte videt.

Cum enim πρεσβύτης *per LXIV. oculum assuefecerit ad radiationem parallelam, puncti scilicet remoti, eoque non sit aptus ut radiis unius puncti sensibiliter divergentibus videat distincte ; in eversione visibilis, omnia visibilis puncta post* D F *concursum radios habent iterum divergentes versus oculum* O P, *per XXI. Ut* D O, D P, *sic* F O, F P. *Non videt igitur oculus Presbytæ in* O P *distincte, nisi si* O P *latitudo pupillæ ad* D O *longitudinem non*

habeat

habeat amplius ſenſibilem & proportionatam diſtantiam, ut ſic D O, D P *ſint quaſi paralleli.*

LXXVIII. PROPOSITIO.

Oculus μύωπ⊗ quamlibet rem, ſeu propinquam, ſeu remotam, ubi lente convexa fuerit everſa, videt diſtinctè in certa remotione oculi à concurſu radiorum unius puncti de re illa viſibili.

Μύωπες *ſunt Ariſtoteli, qui propinqua diſtincte vident, ad remota luſcioſi. Ut P. LXIV.*

Eorum igitur oculi ſunt aſſuefacti ad radios ſenſibiliter ab uno puncto divergentes. At per LXXV everſio contingit extra punctum concurſus. Per XXI vero unius lucentis puncti C *radii, qui divergebant verſus lentem* KB, *& tranſita lente convergebant verſus punctum* F *concurſus, eo jam etiam tranſmiſſo rurſum divergunt verſus* O P *oculum, Apti igitur fiunt huic oculo ad diſtinctam viſionem illius puncti* C.

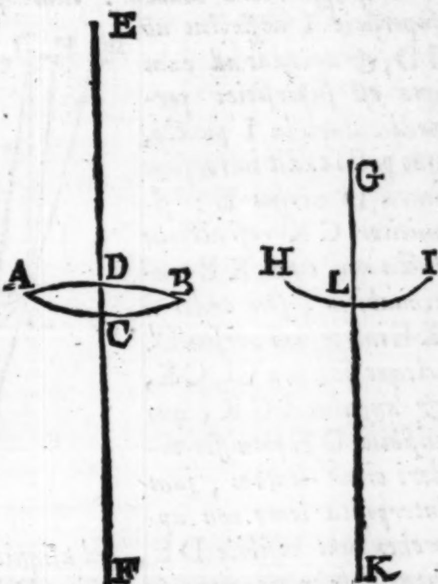
Dico autem in uno certo loco à D F *concurſibus radiationum viſibilis* D E *ſpectandi. Nam facultates oculorum diverſorum diſtinguuntur ſecundum divergentias majores & minores, per LXIV. In majori vero remotione pupillæ* O P *à concurſibus* D F, *eſt minor divergentia, quia minor erit* ODP *vel* OFP *angulus, ſi baſis* O P *eadem, crura vero* O D, P D *longiora. Cuilibet igitur oculo ſua ſervit certa remotio à* D F *concurſibus.*

LXXIX. PROPOSITIO.

Unica ſuperficies convexa parvo circulo, in cogendis radiis ad punctum æquipollet duabus lentis ſuperficiebus convexis ex uno circulo duplo majore deſumptis.

Sit convexum utrimque æqualiter A B *circulis* A D B, A C B, *quorum centra* F E. *Ergo per XXXIX punctum concurſus eſt* F. *Dimidia ipſius* D F *vel* C E *ſumatur, quæ ſit* G L. *Et centro* G, *ſpatio* G L, *circulus ſcribatur* H L I, *qui ſolus refractionẽ cauſetur parallelorũ ex plaga* G *centri venientiũ. Sit* G L *in* K *continuata, &* L K *dupla ipſius* G L, *ideoque*

ideoque æqualis ipsi DF. *Ergo per XXXV paralleli in* HLI *refracti concurrent in* K. *Idem igitur præstat convexitas* HLI *unica parvi circuli, quod in* AB *duæ, circuli duplo majoris; quia punctum concursus utrimque æqualiter remotum est à corpore denso, quippe* DF *&* LK *æquales.*



LXXX. PROP.

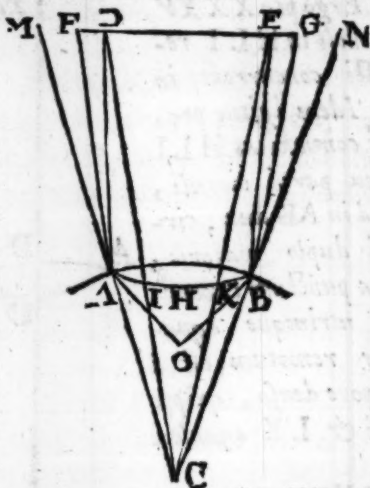
Omnis per convexam lentem erecta imago visibilis rei est necessario major justo.

Nam per LXX conversam, si imago est erecta, oculus est intra propinquitatem puncti concursus radiorum, ab uno visibilis puncto fluentium. Et conorum à visibilibus punctis in pupillam, seu linearum ab iisdem in centrum oculi ingredientium, intersectio nulla fit inter visibile & oculum, per LXXVI. Sit ergo lens AB, *oculus* C, *visibile* DE. *Cum ergo plura proponantur puncta rei visibilis, linearum singularum ab iis singulis descendentium in centrum oculi, vel vicissim, aut una sola erit perpendicularis in lentem, aut nulla. Quare aut omnes refringentur in lente, aut præter unam omnes, per X.*

Jam per LXXIX, duæ lentis convexitatis idem præstant in refractione quod una, quæ continet in se utramque. Ne igitur nos hic turbet duplicitas convexitatis, sit unum convexum æquipollens utrique AHB; *& connexis punctis* DE *cum* C *per rectas, secantes convexum densum in* IK: *per dicta patet, quod hæ non sint futuræ visivæ punctorum*

DE;

DE quippe recta manent: cum optica velint ut CI in superficie I deflectat ab ID, & accedat ad eam quæ est superficiei perpendicularis in I puncto, quo pacto cadit introrsum intra D versus E: similiter CK refractione facta non cum KE continuabitur, sed cadet à KE introrsum versus D. Atque sic lineæ CI, CK, & angulus ICK, quo visibile DE potuisset videri citra lentem, jam interposita lente non apprehendunt visibile DE, sed aliquid minus, quod æstimabitur habere magnitudinem ipsius DE totius.



Ut igitur totum DE apprehendatur, oportet venire ab oculo exteriores quam CI, CK, puta CA, CB. Hæ igitur si justo spatio distiterint à CI, CK, refractione in AB facta, apprehendent DE, ut sint visivæ CAD, CBE. Cum autem ACB angulus sit major quam ICK, quo spectatur visibile remota lente, majus igitur putabitur visibile DE quam est, per LXVIII. Nam XIX nescit oculus quid radiis CA, CB accidat in transitu A & B, putatque illos continuari in rectum, ac si essent CAF, CBG, ubi FG imaginata quantitas est major quam DE.

LXXXI.

Oculus quo fuerit remotior à convexa lente versus punctum concursus, hoc videt angustiorem hemisphærii partem per lentem, eamque partem hoc minorem æstimat.

Cum enim & lens & quæ per eam utrinque cernuntur eodem angulo, & eo quidem minori cernantur lente remota quam propinqua; sequitur ut pars visa lente remota minor putetur, per LXVII. Sed & revera minor pars

per

per eam cernitur remotiorem. Sit enim in priori schemate lens AB *remotior ab oculo* C *quam ab oculo* O, *& ductis ex* O *rectis in* AB, *quoniam* OA, OB *interiores sunt quam* CA, CB, *refracti ipsorum, sectione facta in* A *&* B, *erunt exteriores per XI. Sit ipsius* OA *refractus* AM *exterior, & ipsius* OB *sit refractus exterior* BN. *Patet igitur quod refractis* AM, BN, *venientibus à propinquo oculo* O, *major hemisphærii portio abscindatur; refractis vero* AD, BE *venientibus à* C *oculo remotiori, abscindatur portio hemisphærii minor. Id multo evidentius erit, si sic manentibus inclinationibus refractorum, oculi* OC *in unum coeant, & lens diversos acquirat situs.*

XXCII. PROPOSITIO.

Oculus visibilem rem longinquam conspicatus prope lentem, ubi recesserit eminus, versus concursus punctum, eandem videbit majorem quam prope.

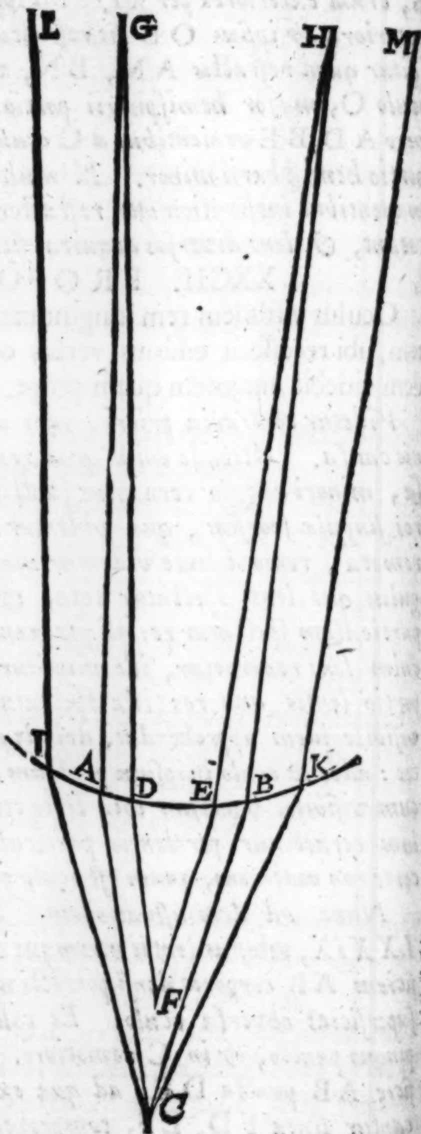
Videtur contraria priori, ideo ei apponitur declarationis causa. Attende enim quod res omnes lente remota visa, minori angulo cernantur junctim, per LXXXI. At res singulæ seorsim, quæ videntur lente & propinqua & remota, remota lente videntur majori angulo. Nam angulus quo lens spectatur tota, & angulus quo per lentis particulam spectatur res aliqua, contraria patiuntur. Dum enim lens removetur, ille minuitur, hic augetur, & cum eo portio lentis qua res illa spectatur augetur; primum ut visibile idem apprehendat, deinde ut idem majus repræsentet: adeo ut oculo in ipsum punctum concursus incidente, unicum visibilis punctum tota lente cernatur; quod prope oculum cernebatur per lentis particulam aut minorem, aut certe non majorem, quam est oculi pupilla.

Nunc ad demonstrationem. Sit ergo, ut supra per LXXIX, potestas lentis utrimque convexa collata in superficiem AB *corporis densi porrecti usque ad visibile. Sit ea superficies obversa oculo. Et collocetur oculus in* F *propinquo puncto, & in* C *remotiori. Sint autem in superficie* AB *puncta* DE, *ad quæ ex* F *oculo propinquo ducantur lineæ* FD, EF, *comprehendentes angulum* DFE,

quo

quo angulo & quibus lineis comprehendatur visibile. Dico *oculum* C *remotiorem, majori angulo indigere ad idem visibile, si fuerit longinquum, comprehendendum.*

Educantur enim ex DE *refracti usque ad visibile* DG, EH. *Quod si ex* C *non majori angulo videbitur illud visibile longinquum, videatur igitur æquali, & ipsis* FD, FE, *ex* C *parallelæ in superficiem ducantur* CA, CB, *ut* ACB *&* DFE *sint æquales. Cum igitur* CA, CB *magis inclinentur super superficiem* AB *quam* FD, FE, *magis igitur refringentur* CA, CB, *quam* FD, FE, *per X. Quare refracti ipsorum* CA, CB *(& propter hoc & per* xxxiv,*) concurrent cum refractis ipsorum* FD, FE, *alternis: quia* CA, FD *paralleli, ut &* CB, FE. *Concurrant, & sint pūcta concursuū* GH. *Et ipsorum* CA, CB *refracti sint* AG, BH. *Cum igitur positum sit, visibile videri angulo* ACB, *videbitur & comprehendetur*

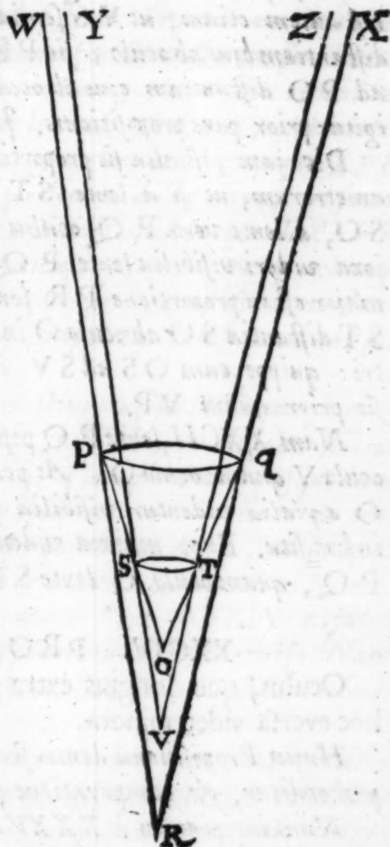


re-

refractis A G, B H. *Videtur vero & comprehenditur etiam refractis* D G, E H. *Ergo visibilis termini necessario erunt* G H. *Et sic visibile non longinquum erit, sed propinquum; quod est contra assumpta. Non videbit igitur oculus in* C *visibile hoc radiis* C A, C B, *& angulo* A C B *aequali ipsi* D F E, *sed lineis exterioribus, puta* C I, C K, *& angulo* I C K, *majori quam* A C B *vel* D F E: *ut ipsorum* C I, C K, *refracti* I L, K M, *propemodum paralleli ipsis* D G, E H, *excurrere possint, ad comprehensionem punctorum extremorum visibilis longinqui.*

XXCIII. PROPOSITIO.

Oculus eandem rem visibilem longinquam conspicatus per duas lentes convexas, singulas seorsim: siquidem utriusque distantia ab oculo fuerit in eadem proportione ad suae convexitatis diametrum, res visibilis per utramque lentem seorsim videbitur eadem magnitudine; sin variata erit proportio, majorem videbit rem per lentem illam cujus distantia in proportione fuerit major.



Sit oculus O, P Q *lens magna, centro* R *descripta. Connectantur puncta* P Q *cum* O, *& in punctis harum linearum sit minor lens* S T, *quae eductis per* S T *puncta parallelis ipsis* P R, Q R, *quae sint* S V, T V, *ex puncto eorum concursus* V *describatur. Et refringatur* O P, O Q, *in* P W, Q X.

Cum igitur V S *&* R P *sint parallelæ, sic &* V T, R Q; *incidentes in eas rectæ* O S, O Q, *facient æquales angulos* O P R *&* O S V, *sic* O Q R *&* O T V. *Sed &* V T S *&* R Q P *sunt æquales, quippe inter lentes & earum semidiametros: quare &* O T S *&* O Q P, *quippe ablatis æqualibus, erunt æquales. Æqualiter igitur* O T *super* T S *&* O Q *super* Q P *lente inclinantur. Quare & refractiones utrimque erunt æquales. Refracti igitur ex* S T, *paralleli erunt ipsis* P W, Q X, *sint* S Y, T Z. *Et cum sint parallelæ, eandem igitur ad sensum comprehendent rem visibilem, per XXIII, & sub eodem angulo* P O Q *vel* S O T; *quare eadem magnitudine censebitur, per LXVI. Est autem etiam, ut* V S *semidiameter lentis* S T *ad* S O *distantiam ejus ab oculo, sic* P R *semidiameter lentis* P Q *ad* P O *distantiam ejus ab oculo, & permutatim. Patet igitur prior pars propositionis. Jam de altera.*

Dico jam, si alia sit proportio distantiarum, alia semidiametrorum, ut si à lente S T *distet oculus* O *intervallo* S O, *à lente vero* P Q *oculus* V *intervallo* P V, *tunc majora videri visibilia lente* P Q, *cujus ab oculo* V *distantia major est in proportione* P R *semidiametri, quam est lentis* S T *distantia* S O *ab oculo* O *in proportione* S V *semidiametri: quippe cum* O S *ad* S V *sit ut* O P *ad* P R, O P *vero sit prior quam* V P.

Nam XXCII, lente P Q *posita, majora videntur visibilia oculo* V *quam oculo* O. *At per hactenus demonstrata oculo* O *æqualia videntur visibilia per* S T *& per* P Q *lentes in hoc situ. Ergo majora videntur visibilia oculo* V *lente* P Q, *quam oculo* O *lente* S T.

XXCIV. PROPOSITIO.

Oculus, quo longius extra punctum concursús abierit, hoc eversa videt minora.

Hujus Propositionis demonstratio declaratione potius comprehenditur, & comparatione præcedentium.

Nam incipiamus à XXXVII conversa, & sit pro puncto radiante oculus, perinde enim est per III. Oculus igitur

tur si sit tam propinquus lenti, tunc ejus radii per lentem transeuntes divergunt, etiam refracti versus visibile, & fit, quod demonstratum est Prop. LXX, ut visibile appareat erectum. Oculo vero à lente recedente paulo longius, augentur visibilia per LXXXII, quamvis minuitur earum numerus per LXXXI: exinde oculo veniente prope punctum concursus, ejus radii lentem ingressi fiunt paralleli per XXXV conversam. Si latum unguem amplius removeris oculum à lente, omnes oculi radii per lentem refracti incipiunt concurrere, primum post visibile si continuarentur, inde in ipso unico rei visibilis longinquæ puncto. Et tunc de illo visibili nihil nisi punctum unum cernitur, & id tam magnum quanta lens apparet, & confusissime. Si paulo amplius oculum à lente abstraxeris, concursus ille radiorum seu linearum ex oculo (refractorum in lente) jam deserit rem illam visibilem, & accedit versus lentem. Sed quia concurrentes radii se mutuo secant, & pergunt ultra concursum per XXI, ideo & hæ lineæ ex oculo per lentem ductæ ultra hanc suam sectionem, inverso ordine in visibile incidunt per LXXVI. & primo minimam ejus particulam, punctoque proximam apprehendunt; tunc igitur incipit fieri, quod est demonstratum Prop. LXXV, ut visibile appareat eversum aliqua sui particula.

Inde oculo magis ac magis elongato, illa sectio magis magisque versus lentem descendit per XLI, *& angulus sectionis fit major, plura de visibilibus comprehendens, usque dum oculus elongetur longissimo intervallo; tunc lineæ ex ejus centro veniunt ad lentem pene parallelæ, & fit, ut Propos.* XXXIV, *ut coeant in certo & dimenso puncto trans lentem. Quantus igitur est in schemate Prop.* XXXIV *angulus* BFD, *tanta portio de hemisphario videtur situ everso. Nam* BF, DF *progressi ulterius se rursum secant, & sic incidunt in visibilia.*

Semper autem excipiuntur ab hac inversione visibilia illa quæ sunt propiora quam ista sectio linearum ex centro oculi ultra lentem. Unde fieri potest ut eodem anguli situ remota aliqua videantur inversa, alia propinqua erecta.

Hisce sic constitutis, primum lens (per LXVII,) quo remotior ab oculo, hoc minori cernitur angulo, & cum ea totum etiam quod per eam inverso situ videtur. Deinde cum digressione lentis ab oculo plura etiam de Hemisphario visibili in eam recipiuntur, ut jam est explicatum. Plura igitur videntur junctim minora in remotiori situ oculi, quam pauciora in situ propinquiori. Quare duobus nominibus etiam singula eversorum fiunt minora, si lens ab oculo remotior.

LXXXV. PROBLEMA.

Una lente convexa distincta præstare visibilia, sed eversa & minora.

Oculus collocetur post punctum concursus pro modulo suæ facultatis in certo aliquo puncto. Nam per LXXVIII Μύωψ *videbit distincte: sed per LXXV everso situ, & per LXXXIV minora justo: prout oculus remotum aliquod distinctionis punctum postularit.*

Hactenus de una lente convexa: jam de junctis convexis inter se.

LXXXVI. PROBLEMA.

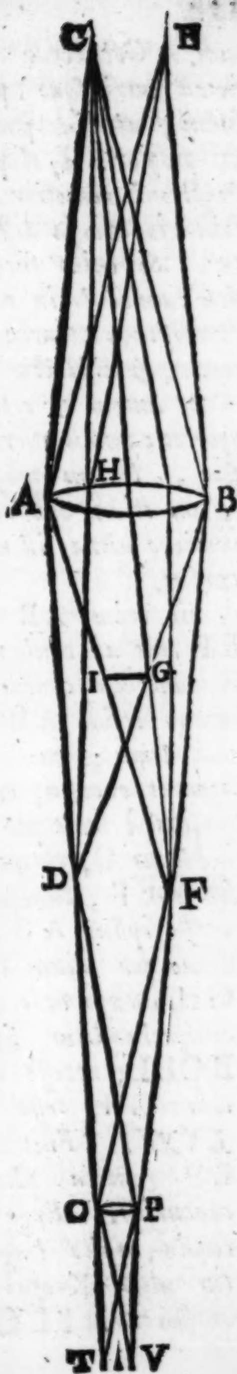
Duobus convexis majora & distincta præstare visibilia, sed everso situ.

Duo convexa sint sic disposita ad oculum, ut remotius solitarie ad oculum mittat imaginem eversam, non tamen distinctam, sed ut oculus lenti sit propior eo puncto in quo distincta repræsentantur, per LXXVIII. Ut si in schemate Prop. LXXV, divergentia radiorum ab uno puncto DC, DP, *ejusque angulis* ODP, *esset nimis magna pro oculo, oculusque in* OP *esset extra* DF *puncta concursus; interponatur deinde lens propinquior inter lentem illam priorem & oculum, hoc situ ut oculus sit intra hujus punctum concursus, ut si in schemate Prop. LXX & LXXV oculus esset in* IG. *Quo pacto oculus per hanc lentem solitariam videbit erecta confusa itidem: sed ob causam*

ſam contrariam, per Prop. LXXI. Ergo quia à remotiore lente divergentia nimis eſt magna, hic jam à propiore convergentia contraria illi nimiæ divergentiæ medebitur, ut ita corrigatur, & emendata accedat ad oculum ad diſtinctam viſionem præſtandam.

Et quia imago rei viſibilis eſt everſa per unam lentem, Lens vero propior non evertit denuo quod accipit à remotiori, ſed ſic ut accipit ad oculum tranſmittit ex ſuppoſito, accipit autem reſpectu rei viſibilis imaginem everſam; everſam igitur reſpectu rei viſibilis ad oculum mittit.

Et quia imago ipſa everſa prope punctum concurſus major apparet re ipſa, remotius æqualis, & adhuc remotius minor, per LXXXIV; imago igitur hæc ſic everſa, ubi fuerit ampliata per lentem propiorem, duobus primis caſibus major omnino evadet re ipſa, ultimo caſu vel major vel æqualis vel minor, prout fuerit lentium inter ſe proportio, quæ eſt in arbitrio artificis: certe tamen major quam quantam lens oculo proxima eam acceperat à lente remotiori, per LXXX.



LXXXVII. PROBLEMA

Duobus convexis diſtincta præſtare viſibilia & erecta, ſed minora.

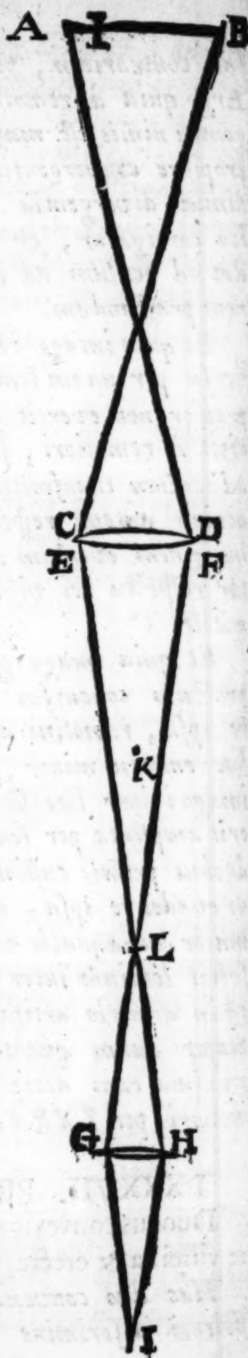
Hæc duo convexa oportet in ſufficienti diſcrimine eſſe convexita-

 tum

tum. Collocetur igitur oculus extra utriusque puncta concursuum, alterius puncto distinctionis propior, à reliqui puncto distinctionis remotior, ut ita neutro solitario eversa distincte cernantur. Si enim fuerint lentes hoc situ cum oculo in eandem lineam compositæ, contraria vitia se mutuo tollent, & distinctio sequetur.

Ut autem & erecta sit imago, oportet eam bis everti. Et ut hoc fiat, lentem propiorem oportet ipsam etiam esse remotam à remotiore ultra illius puncta concursus.

Sit enim AB *visibile*, CD EF *lens ab oculo remotior. Sit* K *punctum concursus. Si ergo imago ipsius* AB *evertitur hac una lente; punctum ubi imago apparet eversa, erit ultra* K *remotius à lente per LXXV. Sit ille locus* L, *& quia species ipsius lentis* EF, *cumque ea imago eversa ipsius* AB, *debet everti denuo per aliam lentem, quæ sit* GH, *imago vero rei* AB *eversa comprehenditur lineis* ADFL, BCEL; *necesse est igitur lentem* GH *esse ultra* L *per LXXVI. Fuit vero* L *à lente* EF *remota ultra* K *punctum concursus. Ergo* GH *lens secunda multo longius removebitur ultra* K *ejus punctum concursus: ut* FLG, ELH *venientes*



entes ab extremitatibus rei, secundam refractionem in GH *passi tandem iterum coeant, & cogantur ad oculum in* I.

Denique hæc imago minor est re visibili. Nam primum species ipsius EF *(eorumque quæ per eam videntur) eversa per lentem* GH, *& distincta apparens, erit minor in* I, *per XXCV. Sed per eandem, oculo in* L *constituto, ipsum etiam visibile* AB *per lentem* CD *eversum, minus occupare spatium videtur in lente quam pro sua magnitudine. Quia* L *non potest esse proximum ipsi* K *puncto concursus, ne nimia sit confusio,* L *enim proximum esse debet puncto distinctionis, ut &* I. *Gemino igitur nomine visibile* AB *repræsentatur parvum.*

XXCIIX. PROPOSITIO. PROBLEMA.

Duobus convexis pingere visibilia super papyro situ erecto.

Problema diu quæsitum. Habeant igitur convexa ut Prop. XXCVII, *scilicet ut lens propior papyro sit ultra* K *puncta concursus. Nam penicilli circa* K *desinentes in acumen ultra* K *dilatantur iterum, & divergunt à se mutuo. Eos itaque lens convexa altera excipiens, nova refractione facta & acuit iterum singulos, & convergere inter se facit universos ad novam sectionem, qua superata jam divergunt, & sic in papyrum primitivo ordine acuminibus suis incidunt. Fit enim in schemate P.* LXXXVI, *non secus ac si jam visibile* CE *esset in* DF *picturam translatum, &* OP *sit jam non oculus, sed secunda lens infra illud: quod si lens* OP *sit proxime infra picturam* DF, *pictura* TV *postulat papyrum remotam, & fit magna.*

XXCIX. PROBLEMA.

Tribus convexis erecta & distincta & majora præstare visibilia.

Duo convexa & oculus sic accommodentur, ut fiat quod dictum Prop. XXCVII, *dempto hoc unico, ut oculus sit propior puncto distinctionis, videatque confuse. Nam tertium*

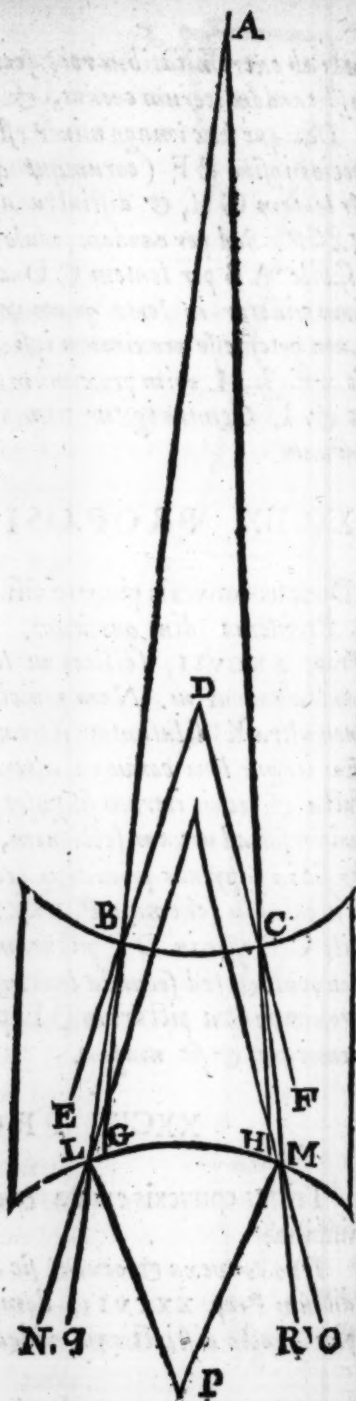
convexum sic applicatum, ut est factum P. XXCVI, cum secundæ ibi lente, scilicet ut oculus sit propior lenti quam punctum concursus, faciet ut species (quæ his eversa fuit, & jam erecta est, eoque minor reddita) rursum augeatur: quod si justa fuerit lentium proportio, augmentum superabit priorem diminutionem per duas solas factam, in XXCVII. Distinctio vero ex iis causis sequetur quæ sunt allegatæ P. XXCVI.

Hactenus de lentibus convexis: sequitur de cavis.

XC. PROPOSITIO.

Radii ab uno lucente puncto paralleli vel divergentes, si fuerint ingressi in cavam densioris superficiem (siquidem punctum lucens extra centrum superficiei fuerit) divergunt plus per corpus densi.

Ex A lucenti puncto descendant radii divergentes AB, AC, *in* BC *cavam densioris superficiem, cujus centrum sit* D, *intra complexum* AB, AC. *Dico* AB, AC *refractionem passos in* BC, *diversuros am-*



amplius infra BC. *Ducantur enim ex* D *centro perpendiculares in superficiem* DB, DC, *& continuentur aliquousque in* EF, *continuentur &* AB, AC, *in* GH. *Cum ergo* AB *inclinetur super densioris superficiem, refringetur in* B, *& refractus à* BG *declinabit versus* BE *perpendicularem per* II. *Sit* BL *similiter, &* AC *refringetur in* C, *& refractus à* CH *versus* CF *perpendicularem declinabit, ut sit* CM. *Sed* DBF, DCF *plus divergunt, quia à propiori puncto quam* AG, AH *à remotiori per eadem* BC *puncta traducti. Et* BL, CM *ad eos plus divergentes accedunt, à* BG, CH *minus divergentibus recedunt: plus igitur divergunt, quam* AB, AC, *idque intra corpus densum.*

XCI. PROPOSITIO.

Si punctum lucens propius fuerit lenti centro cavitatis, divergentes, refractione facta, minus divergent intra corpus densum.

Sit enim jam A *centrum circuli,* D *punctum radians. Erunt igitur* ABG, ACH *perpendiculares, &* DB, DC *radii; qui cum deberent pergere viam* BE, *&* CF, *refringuntur in* BC *punctis, & accedunt ad perpendiculares* BG, CH, *fiuntque* BL, CM, *qui minus divergunt quam* BE, CF.

XCII. PROPOSITIO.

Divergentes intra corpus densius versus cavum ejus terminum, eo transito divergunt amplius.

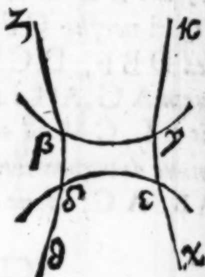
Divergant BL, CM *versus cavum densi terminum* LM, *cujus centrum* P, *ex quo perpendiculari in puncta* LM, *veniant* PL, PM. *Et* BL, CM *producantur in* QR, *ultra incidentias* LM. *Quia igitur radii* BL *&* CM *versantes intra densum, oblique incidunt in superficiem* LM *rarioris corporis* PP, *seu, quod idem est, in terminum densi in quo sunt; refringentur discedentes à perpendicularibus* PL, PM, *& refracti erunt, non* LQ, MR, *sed exteriores per* II. *Sint* LN, MO. *Et cum*

BLQ,

B L Q, C M R *divergant*; L N, M O *divergent amplius*.

XCIII. PROPOSITIO.

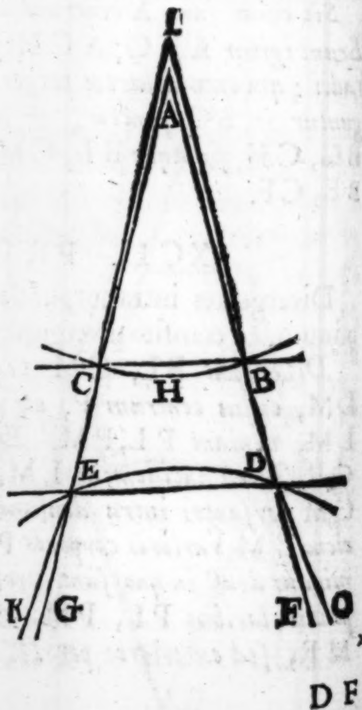
Si radii per corpus densum incesserint paralleli, transito cavo ejus termino divergent.



Sint paralleli β δ γ ε: eorum non plures uno possunt esse in β γ perpendiculares, reliqui oblique illapsi refringentur à suis perpendicularibus per II; ergo divergent, ut prius, foras egressi β ζ, γ κ, & sic per alterum earum δ ε egressi divergent in δ ϑ, ε κ.

XCIV. PROPOSITIO.

Radii divergentes versus lentem, quocunque ad lentem situ puncti radiantis, si lens vel utrinque cava utcunque, vel altrinsecus etiam plana fuerit, transita lente semper divergunt amplius.



Nam si non hoc verum est, non verum erit de situ puncti radicalis intra centrum cavi, quia tunc per XCI intra corpus minor est divergentia. Item non erit verum si lens sit altrobique plana. Et minime erit verum si concurrat conditio utraque. Atqui verum est utraque concurrente. Sit enim parallelipedum densum C B, E D, *radii in eo contra se inclinati* E C, D B, *æqualibus angulis* C E B, B D E: *ii refringentur in punctis* C E, B D; *refracti* E G, C A *per III, erunt paralleli, item &*

D F

DF, BA, *quia* CB, ED *paralleli. Æqualis igitur divergentia in* AC, AB, *illi in* EG, DF. *Excavetur jam* CB, *circulo* CHB. *Minuetur igitur inclinatio* EC *super cavam superficiem; quare minor etiam erit refractio: superior itaque refractus, puta* CI, *& in altero* BI. *Minus igitur divergent jam* IC, IB, *quam* EB, DF. *Et multo minus si etiam in* ED *excavetur, quia* CE *super novam superficiem magis inclinabitur. Et refracti magis divergent quam nunc* EG, DF, *ut si sint* EL, DO.

XCV. PROPOSITIO.

Visibilia longinqua lente satis cava in uno puncto ab oculo τῦ μύωπος collocata repræsentantur distincta.

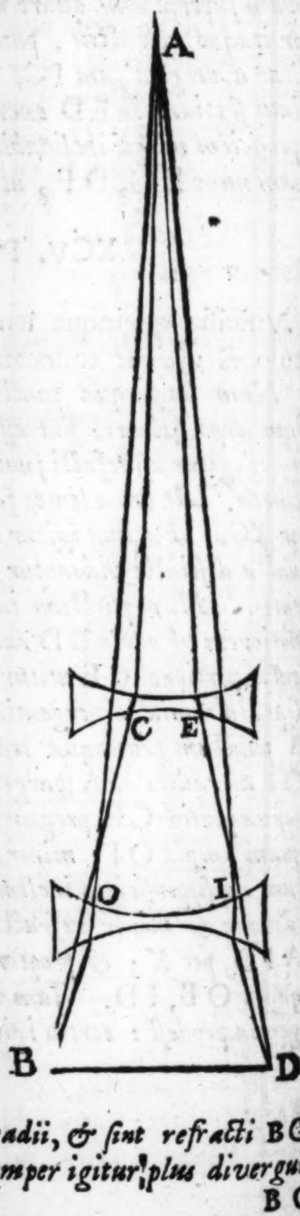
Nam longinqua puncta radiant parallelos per XXIII. Cum ergo μύωπες sint assuefacti ad propinqua; ad divergentes igitur assuefacti sunt per XXIV, eoque confuse vident remota. At cavæ lentes faciunt radios parallelos divergere per XC. Faciunt igitur ut eorum parallelorum radiorum puncta distincte videantur. Non tamen in omni situ cavæ lentis. Nam punctum idem A *per cavam lentem* CE *remotiorem ab oculo* BD *radians in pupillam oculi* BD, *parva lentis portione* CE *utitur: quippe quod in ampliorem radiat, id nimia divergentia aberrat ab oculo. Contra idem* A *punctum propinquæ lentis* OI, *majore utitur portione* OI *ad radios ab* A *spargendos in totam pupillam* BD. *At parva portio* CE *propior est perpendiculari ex* A *in lentem quam ampla* OI: *minor igitur* AC, AE *radiorum propiorum ad superficiem inclinatio, quam radiorum* AO, AI; *ideoque & minor refractio* ACB, AED, *quam* AOB, AID, *per X; & propterea minor divergentia* CB, ED, *quam* OB, ID. *Jam vero cuilibet oculo sua certa divergentia prodest: certus igitur cujusque lentis situs.*

XCVI. PRO-

XCVI. PROPOSITIO.

Visibilia per cavas lentes repræsentantur minora.

Sit enim in priori schemate jam B D *visibile, &* A *centrum oculi. Cum ergo radii ex* A *in lente* C E *refringantur extrorsum per XCIV, patet connexis* B A, D A, *majorem futurum angulum* B A D, *quo videretur visibile libero oculo, quam* CAE, *quo angulo videtur* D B *per lentem* C E *per LXVI, igitur minor putabitur. Nescit enim oculus quid radiis* A C, A E *accidat in* C E *punctis; eoque putat, illos rectis continuari per XIX: quod si fieret, ii certe nonnisi partem de visibili* A D *intercipe- rent. Capiunt autem totum visibile refracti. Ergo species totius æquatur parti totius, eoque minor est ipso toto.*



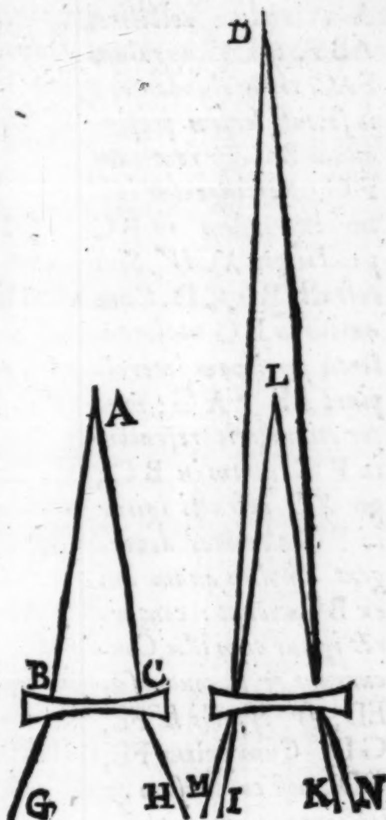
XCVII. PROPOSITIO.

Si longius cava lens recesserit ab oculo, pauciora visibilia per cavam ad oculum venient.

Sit oculus A, *lens* B C *propior. Sit rursum oculus* D, *lens* E F *remotior, & æqualis priori* B C. *Basis igitur* E F *æqualis est basi* B C, *latera vero* D E, D F, *longiora lateribus* A B, A C. *Angulus igitur* B A C *major Angulo* E D F. *Refringantur jam radii, & sint refracti* B G, C H, *&* E I, F K *per XCIV: semper igitur plus divergunt*

B G,

BG, CH, quam EI, FK. Sit enim ELF triangulum applicabile ipsi BAC. Cum ergo à D & L descendant DE & LE in idem punctum E superficiei densioris, ii refractione facta in E se mutuo secabunt, & LE inferior evadet in EM superiorem: sic LF in FN per XI. Plus igitur EM, FN divergunt, quam EI, FK; plus igitur & de hemisphario intercipiunt: quare & BG, CH plus intercipient à lente propinqua, quam EI, FK à lente remota refracti.



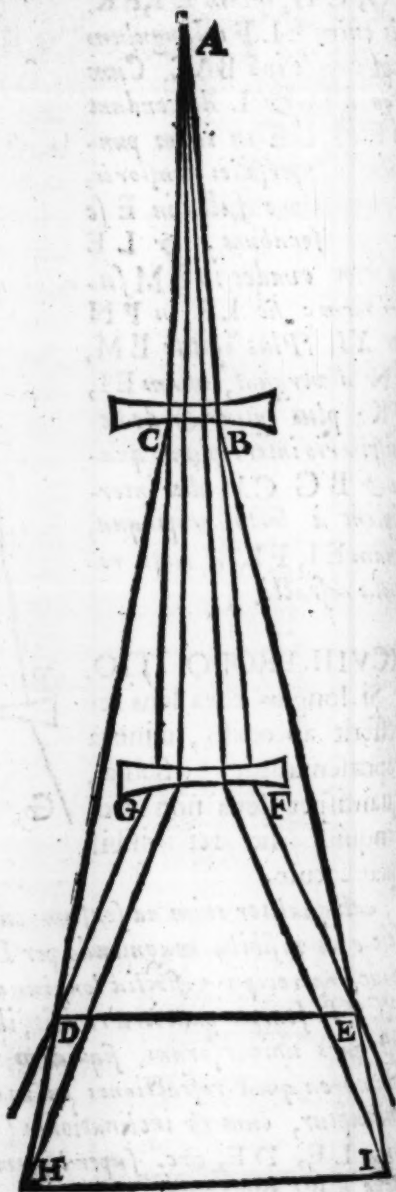
XCVIII. PROPOSITIO.

Si longius cava lens recesserit ab oculo, minora repræsentantur visibilia, quantisper lens non propinquior sit rei visibili quam oculo.

Æqualiter enim ad sensum cum remotione lentis decrescit ejus visibilis magnitudo per LXVII. At non æqualiter pauciora recipit visibilia longius distantia. Etsi enim per XCVII semper pauciora recipit, illa tamen diminutio exigua est pars universorum, siquidem remota fuerint visibilia, propterea quod refractiones in majori remotione pene nihil mutantur, cum & inclinationes (in priori schemate) radiorum LE, DE, &c. super lentem EF in majori remotione pene nihil mutentur. Plus igitur detrahitur de magnitudine aspectabili quam de multitudine rerum per lentem visarum. Universa igitur minori angulo cernuntur: quare & singula.

Aliter:

Aliter: Sit oculus A, *radii rectilinei* ABF, ACG, *angulum* FAG *comprehendentes; ii secent lentem propinquam* BC, *& remotam* FG. *Refringentur igitur extrorsum in* BC *punctis, per XCIV. Sint refracti* BE, CD. *Cum autem in* FG *majorem lentis portionem intercipiant* AF *&* AG; *major etiam erit refractio in* FG *quam in* BC, *per XI. refracti igitur in* FG *exeuntes divergent amplius quam qui ex* BC *exeunt: concurrēt igitur cum illis. Concurrant, & sit concursus* ED, *& refracti hi* FE, GD. *Cum igitur* FE, GD, *post concursum & sectionem fiant exteriores quam* BE, CD, *nullum igitur visibile (praterquam cujus termini sint in ipsis punctis concursus* ED) *tam ex propinqua quam ex remota lente simul eodem angulo* BAC *vel* FAG *spectabitur. Nam visibilia remotiora quam* ED, *ut visibile* HI *comprehensum refractis propinqua lentis* BI, CH, *non comprehensum*



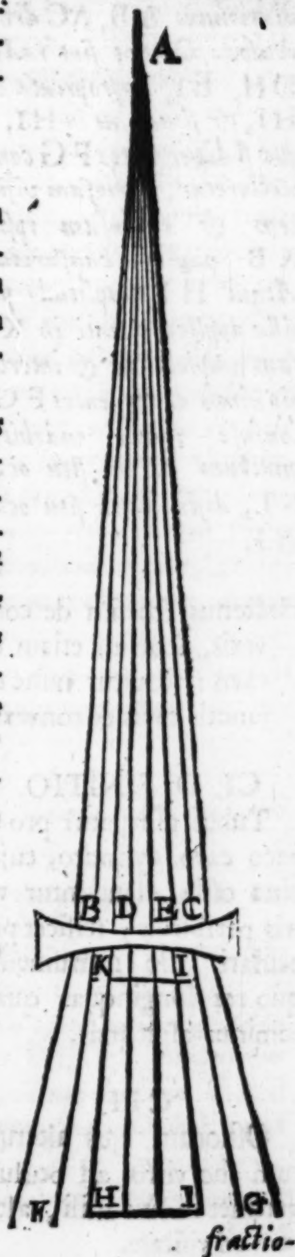
pre-

prehendentur refractis F E, G D, *eodem angulo* F A C *ad oculum venientibus, sed interioribus intra* F G, *qui minori angulo ad* A *Oculum veniunt: minora igitur apparent per remotiorem* G F, *quam per propinquiorem* C B, *per LXVI.*

XCIX. PROPOSITIO.

Cava lens, si proxime oculum sit applicanda, aut omnibus hominibus in certo intervallo, ut cum perspicilla naso inequitant, tum cuique sua propria est ad distinctam visionem efficiendam.

Nam per XCV Cava lens quælibet habet certum intervallum pro facultate oculi ad distincta videnda. Erepta igitur electione intervalli, concedenda est oculo electio lentium, aut confuse videbit longinqua. Aut enim non satis cava erit lens, & sic non tollet confusionem ex parallelitate radiorum; aut nimium cava, & sic nimiam inducet convergentiam, & sic confusionem contrariam priori.

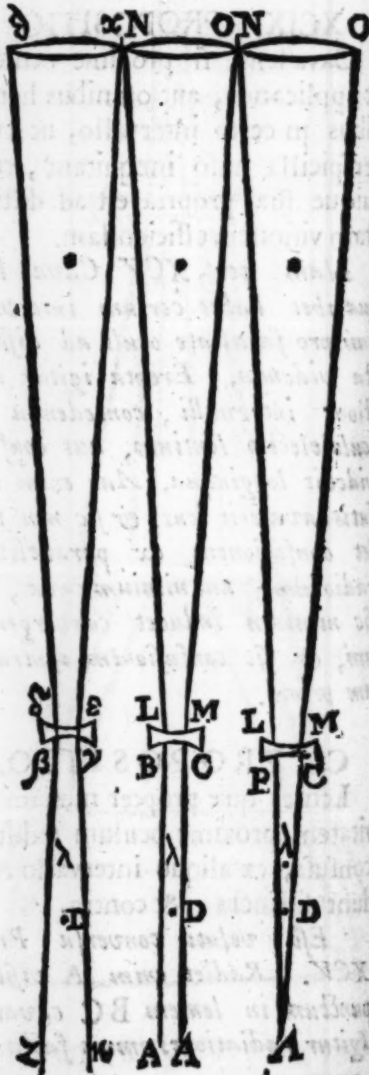


C. PROPOSITIO.

Lentes quæ propter nimiam cavitatem proxime oculum reddunt confusa, ex aliquo intervallo reddunt distincta; & contra.

Est veluti conversa Prop. XCV. Radiet enim A *visibile punctum in lentem* B C *cavam: Igitur radiationes omnes facta refractio-*

fractione divergent à se invicem per XCI & XCIV, propterea que remotiores à se mutuo divergent magis. Sit radiationum AB, AC *diversio* BF, CG, *eaque nimia pro oculo. Contra sint radiationes* AD, AE *divergentes in* DH, EI, *appropriata oculo. Sit autem pupillæ amplitudo* HI, *& situs ejus in* HI, *ubi divergentes suos complectitur: quæ si divergentes* F G *complecteretur, vitiosam visionem & confusam ipsius* A B *puncti causaretur. Atqui* H I *amplitudo pupillæ applicata lenti in* K L *jam amplectitur & intercipit nimis divergentes* F G; *confuse igitur videbitur punctum* A *in situ oculi* K L, *distincte in situ oculi* H I.



Hactenus seorsim de convexis, seorsim etiam de cavis: sequitur nunc de junctis cavis & convexis.

CI. DEFINITIO.

Tubus usurpatur pro opaco cavo cylindro, cujus bina ostia clauduntur vitris perspicuis; scilicet pro oculari illo instrumento quo res longinquas quasi cominus aspicimus.

CII.

Ostiorum ejus alterum cum suo vitro ad oculum pertinet in situ utili, alterum ad visibile.

CIII. POSTULATUM.

Ut in tubo linea per utriusque vitri centra convexitatum & cavitatum transiens, sit una & eadem. Hoc est, ut parallela sint vitra, iisque tribus rectis angulis insistant.

CIV.

Si cava lens radiationes unius puncti, quæ trajecta lente convexa refractionem passæ convergunt, intercipiat antequam illæ veniant ad punctum sui concursus, aut punctum concursus prorogabitur in longinquum, aut radiationes incedent porro parallelæ, aut denique rursum divergent.

Nam convergant N L, O M *versus cavam* L M, *ac si essent concursuræ in puncto* λ. *Igitur refractione facta in* L M, *jam refracti* L B, M C *incedentes per corpus densum minus convergent versus* B C *cavam superficiem alteram, ac si essent concursuræ in puncto* D *per XCII conversam. Per eandem vero,* L B, M C *secundam refractionem passis in* B C, *refract.* B A, C A *minus adhuc convergunt, & denique concurrunt in* A. *Et sic concursus* A *elongatur, debuit enim in* λ *fieri.*

Quod si sit paulo major refractio, tunc ultimi refracti B A, C A *excurrent in infinitum priusquam concurrant per XC conversam.*

Denique si prima refractio tanta sit ut ρ δ, κ ε *convergentes versus* δ ε, *fiant intus paralleli* δ β, ε γ, *tunc per XCIII conversam rursum divergent en* β ζ, γ κ.

CV. PROBLEMA.

Visibilia lente cava & convexa pingere super papyro majori quantitate quam per solam convexam, sed eversa.

In schemate Prop. XLIV sit lens convexa G H, *puncta concursuum seu apices penicillorum* F B D; *interponatur lens cava* L N *paulo supra* F B D. *Tunc visibile* C A E *pingetur primo super lentem cavam prope* D B F, *sed paulo confusius, quia lens cava intercipit apices penicillorum: & pingetur everso situ, quia sectio penicillorum jam est*

facta in GH, & apices penicillorum jam pene à se mutuo exserti sunt, singuli intra se in angustum coacti. Transeuntes igitur cavam lentem penicilli singuli per CIV, aut in acumen desinunt longinquius SPT, & tunc pictura super papyro ibi applicata fit distincta; aut paralleli incedunt unius penicilli radii, & tunc pictura manet in ea confusione parvula qua primitus in cavam lentem venit; aut denique divergunt & dilatantur penicilli, & tunc magis magisque confunditur pictura cum discessu papyri à lente cava. Major autem redditur pictura SPT *quam* FBD *per solam* GH *convexam, quia penicilli* FD *refracti in cava* LN *incurvantur extrorsum in* ST *per XC, exteriores semper plus quam interiores per II.*



CVI. NOTA.

Quod J. Baptista Porta profitetur radios Solis primum colligere, post collectos in infinitum mittere, & sic comburere, etsi de speculis loquitur, videtur tamen de perspicillis intelligi debere, quia de industria occultavit sententiam. Quod si de lentibus intelligi debet, non aliud erit artificium, quam primum lente convexa colligere multos radios, post sic collectos proxime punctum concursus excipere lente cava, quæ ex convergentibus parallelos faciat, ut dictum Prop. CV. Itaq; vide ea quæ Prop.

LVI sunt dicta contra. Quibus jam addo & hoc amplius, Etsi emendaveris in Portæ verbis illud de linea ustoria infinita, ut sit scil. idem quod conus ustorius, quantum velis protensus, ut ita adhuc per sectionem radiorum incensio quæratur in fine coni, tamen nihil profici. Nam si sectio causatur incensionem, fortis sectio fortem præstabit incensionem, debilis debilem. At in longissimi coni vertice debilissima erit sectio.

CVII. PROPOSITIO.

Cava lente proxime oculum posita, quæ solitaria confusa præstaret visibilia, quæcunque lens majori circulo convexa in una certa remotione à cava distinguit visibilia, & auget.

Nam per C *cavæ lentes de circulo nimis angusto, si proxime oculum applicentur, confusa reddunt, propter nimiam radiorum divergentiam. Sed per* LXXI, *radiationes unius puncti per convexam lentem solitariam, oculo posito intra centrum concursus, præstant confusam visionem propter convergentiam.*

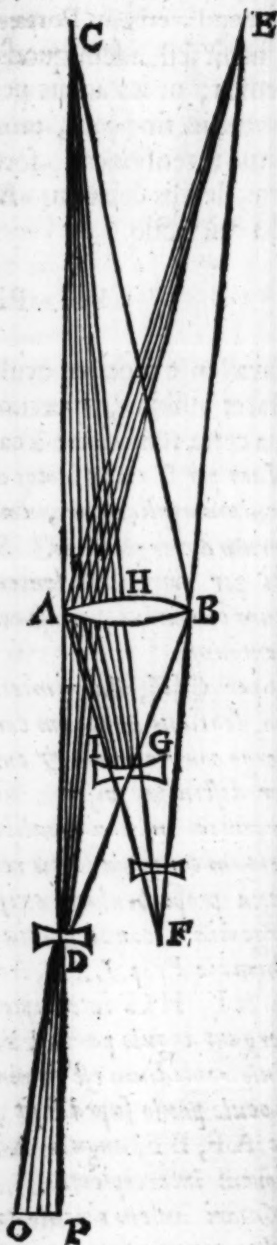
Et per CIV, illa nimietas divergentiæ, & hæc convergentia, lentibus in tubum compositis se mutuo tollunt. Sublata ergo convergentia & emendata nimia divergentia, sequitur distincta visio. Tollitur autem quod nimium est divergentiæ in una qualibet lente cava proxime oculum, per certam convexæ lentis remotionem ab oculo. Nam lente convexa prope oculum existente, remedium nimiæ hujus divergentiæ (convergentia) est in parva quantitate. Ut in schemate Prop. LXX, lente cava in I G *existente, extremi radii* A I, H G *intercipientes portionem cavæ lentis* I G, *convergunt angulo parvo* I F G. *Rursum convexa discedente ab oculo remedium est in magna quantitate. Ut si lens cava cum oculo paulo supra* F *sit, extremi radii unius puncti* G *erunt* A F, B F, *angulo* A F B *majori eandem cavæ lentis portionem intercipientes.*

Majori autem circulo convexa lens requiritur, quia si circulus convexitatis circulo cavitatis esset æqualis, ut

 convexum

convexum illius in cavum hujus sederet, & reliqua illius convexitas quasi parallela esset reliqua hujus cavitati, tunc lentes immediate junctæ sese mutuo fere emendarent, & altera alterius actionem aboleret, sic ut in alterius excessu nullam vel vilem medicinam repositam haberet oculus confusione laborans in remotis videndis. Divulsa vero hac continua lente à cava, plus etiam convergerent radii in cavam incidentes, & sic à cava ne paralleli quidem amplius effici possent, nedum divergentes. Eadem multo magis in convexam minoris circuli competunt. Relinquitur igitur majoris circuli convexitas idonea.

Denique dico augeri speciem visibilium, si circulus convexitatis major sit. Nam per LXXX, convexa lens solitaria auget visibilia. Etsi vero per XCVI concava lens etiam solitaria minuit visibilia, verumque est & lentem convexam & quæ per eam videntur majora esse si solitaria sit convexa quam si interponatur concava: tamen per LXXXII & XCVIII hac augmentatio & hac diminutio major est in remotioribus. Cum



ergo

ergo cava sit prope oculum, pene nulla erit ejus diminutio: & cum convexa longius ab oculo remota sit, major erit ejus augmentatio.

CVIII. PROPOSITIO.

Convexo posito in quacunque distantia ab oculo, quodcunque cavum, quod solitarie applicatum oculo confusa præstet visibilia, quodque sit minori circulo cavum quam quo utitur convexum, in certa distantia & situ inter oculum & convexum distincta exhibet visibilia.

Est quasi conversa prioris, sed liberior. Illic enim cavæ lentis situs erat datus proxime oculum, ideoque unicus; eligi contra poterat situs convexæ. Hic jam convexæ lentis situs datur, sed non unus, verum multiplex in quantitate & qualitate; & vicissim eligi potest situs cavæ lentis.

Detur primo hæc qualitas situs convexi, ut sit oculus intra punctum concursus: tunc major est cognatio propositionis cum priori, & propria speculationi tubi ocularis.

Tunc igitur in schem. proximo, ex Prop. LXX repetito, cavæ lentis & oculi situs erit inter lentem convexam AB *& puncta concursus* DF, *sit in* IG: *certus igitur erit modulus convergentiæ radiorum* AI, HG, *angulo* IFG: *quæ convergentia, ut ne impediat distinctam visionem, tollenda est vel sola pro oculo πρεσβύτȣ, ut radii fiant paralleli, vel insuper etiam inducenda divergentia pro oculo μύωπ☉. Atqui per CIV, utrumque præstari potest per cavam lentem positam in aliquo puncto ante concursus puncta. Illam vero oportere esse minori circulo cavam quam quo utitur convexa, demonstratur ut Prop.* CVII. *Sed & cavam oculo solitarie proxime applicatam oportet confusa præstare visibilia: quia id quod medetur confusioni per convexum, oportet etiam præstare confusionem ex causa contraria.*

Esto secundo hæc qualitas situs oculi ut collocetur extra puncta concursus, ut si in Schem. proximo, ex Prop. LXX & LXXV repetito, esset in O P, extra D F. Tunc igitur cava lens applicata intra punctum concursus D vel F per CIV, præstare poterit ut nullus fiat concursus, sed ut radii iterum divergant, & sic veniant ad oculum O P. Veruntamen in hoc casu multa requiruntur circumstantia. Primum enim lentem cavam esse oportet parvo circulo. Nam si magno cava esset, universi radii inter A D, B D parvam ejus portionem interciperent proximam perpendiculari, ideoque in refractione parvi effectus, & non tanti quo tolli posset convergentia. Hoc est huic casui commune cum priori. Deinde si lens est parvo circulo cava, ut divergentiam inducere possit, tamen divergentes illos non mittit omnes ad oculum, longe extra D F concursus puncta collocatum. Nam si radii divergunt, aberrant igitur circumcirca ab oculo eminus posito. Relinquuntur igitur paucissimi per ipsum convexa lentis umbilicum (aut aliud aliquod ejus punctum pro situ cava) angustissima portionis transmissi in ipsum fundum D cava lentis prope perpendicularem, qui pone nullum habent divergentiam, eoque pro parallelis haberi possunt. Quo nomine tantum τοῖς πρεσβύταις serviunt. Tertio tenuissimam visibilis particulam hic situs ad oculum transmittet, propter oculi O P elongationem & ab A B lente convexa (per dicta) & à cava supra D vel F locanda per XCVII, & insuper id quicquid est minimo angulo per XCVIII.

CIX. PROPOSITIO.

In Instrumentis majora & distincta exhibentibus visibilia, nulla cava lens valde longe abest à punctis concursus post lentem convexam exsistentibus.

Nam si quam fieri potest maxima repræsentent, cavam lentem oportet esse proxime oculum per XCVIII, convexam vero longe ab oculo per LXXXII. Quare & longe à lente

cava;

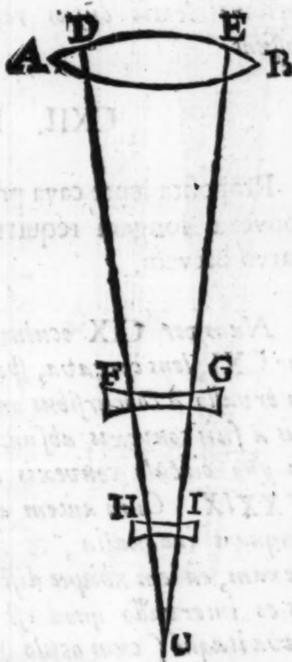
cava; & tamen lentis cavæ locus per CIV *est inter convexam & ejus punctum concursus. Si ergo convexa est longe à cava remota, punctum concursus erit proximum cavæ lenti.*

CX. PROPOSITIO.

Proposita lente convexa, cavarum lentium oculo proxime applicatarum, quæ minori circulo cava est ea longius à convexo distat, & propius ad punctum concursus applicanda est.

Lentis convexæ AB *portio* DE *radios ab eodem puncto fluentes transmittat, & sit concursus* C.

Cum igitur per unam lentem convexam AB *(ejusve portionem* DE *unam & eandem) eadem sit convergentia radiorum* DC, EC, *unum & idem debet adhiberi remedium, divergentia scilicet per lentes cavas. At divergentiam causatur refractio; refractio vero ejusdem radii, ut* DC, *non nisi in similibus inæqualium lentium cavarum portionibus eadem esse potest. Sint ergo cavæ lentes* FG *&* HI. *Et quia similes sunt portiones* FG *&* HI *qualibet de suæ lentis cavitate, abscindendæ vero sunt à radiis iisdem* DC *&* EC, *erit igitur ut* FG *majoris cavitatis portio ad similem* HI *minoris cavitatis portionem, sic etiam* FC *distantia illius à concursu majori ad* HC *minorem. Quod si* HI *minus à* C *distat quam* FG, *plus à* DE *distabit eadem* HI *quam* FG *lens majore circulo cava.*



 CXI. PRO-

CXI. PROPOSITIO.

Cavum unum & idem oculo proxime applicatum, ut cum convexis diversis distincta exhibeat, ab omnium illorum concursibus æquali intervallo debet abesse.

Nam una lens cava unum tantum præstat remedium; unam ergo solam emendat radiorum convergentiam. At in eadem distantia lentis cavæ à concursibus quarumcunque convexarum, est eadem convergentia radiorum qui quidem ab eadem cava lente excipiuntur. Nam si maxime latior sit lens altera ex convexis, & extremi ejus radii magis convergant; ii tamen aberrabunt à lente cava, vel ab ea portione lentis cujus refracti in pupillam oculi venire possunt.

CXII. PROPOSITIO.

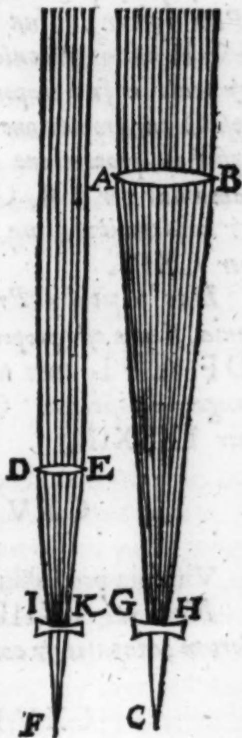
Proposita lente cava prope oculum, lentes magno circulo convexæ longam requirunt distantiam à cava & oculo, parvo brevem.

Nam per CIX *oculus est prope punctum concursus*, *&* *per* CXI, *lens concava, speciei ubique ejusdem, abest eodem intervallo à concursibus omnium convexarum. At concursus à suis convexis absunt inæqualiter: Nam à lentibus magno circulo convexis absunt longe, à parvo minus per XXXIX. Cum autem æqualia ablata ab inæqualibus relinquant inæqualia, & intervallum cavam inter & convexam, eâdem ubique distantiâ concursuum à cava, minus sit eo intervallo quod est inter convexam & concursum; cava itaque (cum oculo) longius aberit à majoris circuli convexo quam à minoris.*

CXIII. PROPOSITIO.

Propoſito convexo, cava minoris circuli repræſentant viſibilia majora, majoris minora.

Nam per CX, Cava parvi circuli cum oculo cui proxime junguntur recedunt longius à convexo ad diſtinctam viſionem impetrandam. Sed per LXXXII, quo longius receſſerit oculus à convexo verſus punctum concurſus, hoc videt res majores. Ergo oculus cum cava lente minoris circuli res diſtincte viſas majores videt, quam cum cava majoris circuli.



CXIV. PROPOSITIO.

Lens cava breviſſimo intervallo longius digreſſa à convexa multum auget viſibilia.

Nam per CIX, in Schemate ſequenti, GH, IK *ſunt punctis* CF *valde propinqua. Et vero tam brevi ſpatiolo* IF *trajecto, & oculo* IK *in* F *collocato, quantitas unici puncti, à quo radii omnes in* DE *influunt, excreſcit in aliquam magnitudinem, æqualem quippe toti lenti* DE, *ut punctum videatur angulo* DFE, *quæ eſt multiplicatio infinita. Levi igitur momento magni quid præſtatur.*

CXV. PROPOSITIO.

Propoſita lente cava proxime oculum, convexarum lentium quæ minori circulo convexa eſt, minora repræſentat viſibilia, quæ majori, majora.

Sit

Sit lens convexa AB *ſemidiametro majori* AC, *& lens* DE *ſemidiametro minori* DF. *Erunt igitur* CF *puncta concurſus per XXXIX. Detur utrimque una lens cava* GH *vel* IK, *quæ proxime oculum poſita, certa ſui portione certam parallelorum radiorum divergentiam cauſetur. Cavum igitur cum ſit unum & idem propoſitum* GH, IK, *erit in eodem ſitu à* CF *punctis concurſus per* CXI. *Oculus vero eſt proxime lentem utrimque ex ſuppoſito. Æqualibus igitur acuminibus* GC, IF *ablatis ab inæqualibus* AC, DF, *quæ ſuperſunt* AG, DI, *in majori erunt proportione. Plus igitur in ſua proportione removetur* AB *convexum à* GH *cavo & oculo, quam* DE *convexum ab* IK *cavo & oculo in ſua proportione. Et* GH *cum oculo eſt propior ipſi* C *in proportione ipſius* ABC, *quam* IK *cum oculo ipſi* F *in proportione* DEF. *Majora igitur viſibilia repræſentantur per* AB, GH, *quam per* DE IK, *per* XXCIII; *& quidem leviſſima alteratione proportionis, valde majora, per* CXIV.

Hæc capitalis Propoſitio abſtruſiſſima fuit, idque ideo quia, ſi quæ eſt proportio AC *ad* CG, *eadem fuiſſet ipſius* DF *ad* FI, *tunc nihil feciſſet* AG *longior quam* DI *ad augenda viſibilia. Omnia enim fuiſſent utrimque æqualia per* LXXXIII.

CXVI. PROBLEMA.

Viſibilia pro lubitu magna repræſentare.

Nam per CXIII, CXV, *patet, aucta proportione circulorum cavitatis & convexitatis, augeri viſibilia.*

CXVII. PROBLEMA.

Inæquali lentium diſtantia, hoc eſt inæqualibus tubis, repræſentare viſibilia æquali augmento magnitudinis.

Fac per CXIII, CXV, *ut ſit eadem proportio & cavitatum inter ſe & convexitatum, & diſtantiarum inter lentes, convexis ipſis inter ſe diſſimilibus.*

CXVIII. PRO-

CXVIII. PROBLEMA.

Brevioribus tubis repræsentare majora.

Si convexo minori exsistente, major erit proportio inter convexitatem & cavitatem quam in instrumento longiori, majora breviori instrumento repræsentabuntur per CXIII & CXV.

CXIX. PROPOSITIO.

Posito concavo, clarius seu fortius repræsentantur visibilia majori seu latiori convexo quam minori.

Plus enim lucis spargitur ab uno puncto (in proximo schemate) per amplitudinem AB *majorem, quam per* DE *minorem. Ea vero omnis cogitur in unum punctum* C *vel* F. *In* C *igitur fortior est pictura quam in* F, *& oculus in* GH *stipatiores excipit radios quam* IK.

Magnitudinem autem convexi intellige hic ex XXX, de corpore lentis, non de figura.

CXX. PROPOSITIO.

Posito convexo, visibilia repræsentantur clarius seu fortius per cavum majoris circuli quam per minoris cavum.

Parva enim lens proxime oculum parva sui parte justam causatur radiorum divergentiam. Etsi igitur multi radii unius puncti in illam radiant & à magna portione convexa lentis radiant, plerique tamen eorum nimia refractione, quam latera seu limbus cava lentis causatur, circumcirca aberrant ab oculo (ut in schemate Prop. CFG *ab* HI *latitudine pupillæ:) ingrediuntur vero oculum radiationes nonnisi paucæ & perpendiculari omnino proximæ, & sic à parva portione convexa lentis allapsa: quare per CXIX debilis est visio per lentem parvo cavitatis circulo. Idem fit si de cavitate magni etiam circuli sit portio angusta & minor pupilla.*

CXXI. PRO-

CXXI. PROPOSITIO.

Portionis de hemisphærio per lentes visæ pars media & perpendiculari proxima clarius & fortius videtur quam limbus circumcirca.

Causa ad oculum patet in schemate Prop. LXX, in quo sit latitudo pupillæ QG. *Oculus enim in* QG, *seu nudus seu prætenta lente cava collocatus, puncti* E *medii radiationes omnes inter* EAQ, EBG *intercipit; puncti vero* C *non omnes, sed penicilli* CAFBC *partem saltem excipit, scilicet quod est inter* CAI, CHG: *quod vero jam est inter* CHG *&* CBF, *id aberrat à pupilla* QG. *Quare cum* E *videatur per* AB, C *vero per* AH, *per CXIX fortius & clarius videbitur* E *quam* C.

CXXII.

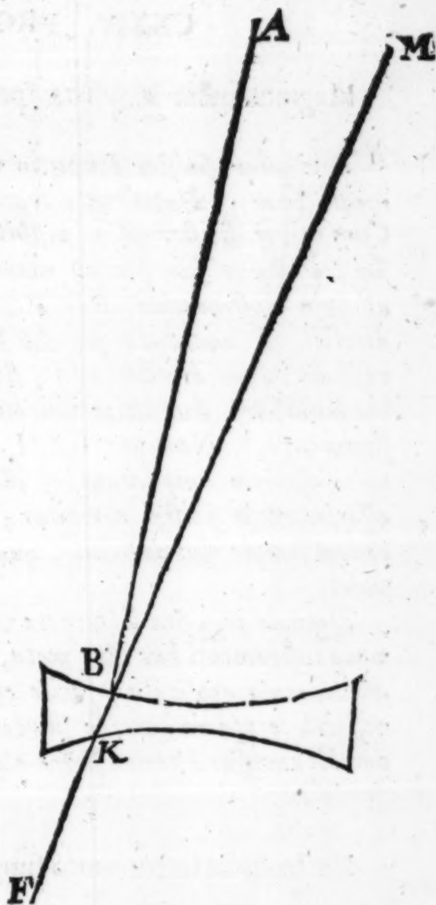
Angusta lentis convexæ portione, cæteris paribus, distinctiora repræsentantur visibilia, lata confusiora.

Nam quæ per magnam portionem convexitatis in oculum radiant, illa per CXIX fortius radiant, quæ fortitudine primum Iridis colores, inde nebulæ excitantur. Oculi enim cava & retiformis tunica est spiritu plena, & licet à puncto solum tangatur, tamen si id punctum ex concursu radiorum multorum sit immoderate lucidum, spiritus in aliqua latitudine retiformis circa hoc punctum imbuuntur contagione passionis penetrantis: vide LXI. Itaque pro commoditate oculi, instrumenti & lucis diurnæ vel nocturnæ, ampliatur & retegitur convexa lens, aut angustatur & tegitur, seu immediate, seu loco intermedio inter lentes, adhibito diaphragmate pertuso, aut collo instrumenti introrsum flexo & angustato, aut productione tubi ultra lentem convexam, ut ejus cylindracei orificium remotius, per LXVII, minori angulo cernatur, valeatque tantum quantum angustius aliquid. Natura prælusit ampliatione foraminis uveæ ad lucem nocturnam, contractione ad diurnam.

Habet

Habet diaphragma & hunc usum, ut intus obscuritatem faciat, quorsum & color niger intus obductus servit, & litui figura, progressu extrorsum flexa habens latera, in medio introrsum, ne radii prope convexam ingressi rursum prorsumque revibrentur & claritatem faciant.

Eodem servit & productio tubi longe ultra lentem convexam, ne convexum irradietur à lateralibus hemisphærii partibus.



CXXIII. PROBLEMA.

Visibile in sublimi, in profundo, à dextra, vel sinistra, & ubi velis, videre.

Fit si cava lentis diameter sit latior pupilla oculi, & satis larga, ut oculus à centro ejus justo spatio ad latera possit exire. Nam penicilli in lateribus cavæ refringuntur toti & oblique; sinistrorsum in sinistris, dextrorsum in dextris. Sit enim in schemate Prop. C, A B K F *linea media unius penicilli veniens in centrum pupillæ, illa per* B K *puncta refringitur extrorsum ad sinistram, quia &* B K *est pars lentis sinistra. Oculo igitur à medio cavi translato ad latus sinistrum* K, *punctum* A *per rectam* F K M *visum, putabitur esse in* M *situ dexteriori, per XIX.*

CXXIV. PROBLEMA.

Magnitudinem ampliatæ ſpeciei artificioſe æſtimare.

Dirigatur ſiniſter oculus in rem viſibilem ſine inſtrumento liber; dexter vero trans lentes eandem aſpiciat. Cum igitur ſiniſter ſit in viſibile directus, dexter autem ſiniſtro ſponte ſua ſemper maneat parallelus, ſi tegatur ut jam inſtrumento legitur, quippe parallela oculorum directio eſt naturalis per LVII. dexter igitur quaſi in viſibile ipſum directus erit, ſivè ei ſpecies Inſtrumentaria humilior, ſive altior videatur re ipſa per oculum ſiniſtrum viſa. Nam per LXII, videbit quidem dexter oculus ſpeciem ampliatam rei illius, in quam rem ipſe per aſſociationem ſiniſtri dirigitur; ſed non ideo videbit illam eadem ſemper ſui particula, qua ſuì particula ſiniſter eam videt.

Quando ergo ſitu diſcrepare videbuntur ſpecies, lente convexa inſtrumenti huc illuc mota, interdum & concava paulo aliter oculo applicata, facile efficietur ut ſpecies utraque viſibilis ejuſdem inter ſe ſitu congruant. Tunc igitur apparebit exceſſus alterius ſupra alteram, applicatis invicem ſpeciebus.

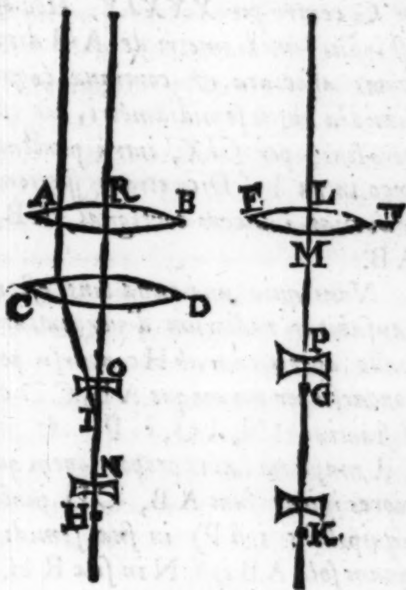
Hactenus de inſtrumento ſimplici: ſequitur χρύψις.

CXXV. PROPOSITIO.

Poſito cavo, duo convexa ſimilia, applicata invicem proxime, pro uno, fere dimidiant longitudinem inſtrumenti, quod eorum convexorum unum ſolum habet; & ſimul quantitatem ſpeciei minuunt.

Sint duo convexa AB *&* CD *ſimilia, & centrum circuli ipſius* ARB *ſit* H. *Sitque ſemidiameter* HR *biſecta in* I. *Poſito igitur unico* AB *convexo, punctum con-*

concursus erit circa H, *per XXXIX. Ac ideo lens cava non longe intra* H *ponenda erit per CIX.*



Dico CD *proxime ad* AB *applicata, cavam lentem intra* I *applicandam. Id probo primum rudi Minerva.*

Nam quia paralleli radii in AB *refracti concurrunt ad* H *propter refractionem; intercepti igitur à* CD, *ideoque refractionem in* CD *iterum passi, propius concurrent. In* CD *enim majorem patiuntur quam in* AB, *quia obliquius in illam incidunt; quippe in* AB *incidunt paralleli, in* CD *jam convergentes. Patet hinc concursum radiorum futurum propius multo, ac proinde cavam lentem appropinquare debere ipsis convexis* AB *&* CD *per CIX. Referendam autem esse lentem cavam intra* I *punctum quod dimidiat semidiametrum* HR *ipsius convexitatis* AB, *patet inde. Sit enim ipsi* HI *dimidia æqualis* GL, *& hac circuli semidiametro fiat lens* EF, *convexitatibus* ELF, EMF, *& ipsi* LG *sit æqualis* GK. *Ergo per LXXIX, si esset unica superficies* EMF, *illa æque valeret duabus ipsius* AB, *faciens parallelos concurrere in* K, *quod æque distat ab* EF *ac* H *concursus distat ab* AB. *Atqui lens* EF *habet duas tales superficies. Et sicut superficie* EMF *complexa est convexitates ambas ipsius* AB, *sic superficie altera* ELF *complectitur convexitates ambas in* CD; *quippe* AB *&* CD *sunt similes, sicut &* ELF, EMF.

Sed

Sed EF *lens utrimque convexa parallelos concurrere facit in* G *centro per XXXIX. Hoc est in distantia* LG, *quæ est ipsius semidiametri de* AB *dimidia. Ergo &* AB, CD *lentes associatæ & contiguæ cogunt parallelos in distantia dimidia hujus semidiametri, hoc est, circa* I *punctum. Cava vero lens, per CIX, intra punctum concursus locanda est, ergo intra* I. *Dico etiam speciem fieri minorem per duas convexas invicem contiguas,* AB, CD, *quam per unam* AB.

Nam quia una cava lens est utrimque, eandem igitur causabitur radiorum divergentiam. Eodem igitur intervallo aberit tam ab H *concursu per unam* AB, *quam ab I concursu per utramque* AB, CD *causato: per CXI, sit hæc distantia,* HN, IO, GP. *At portio eadem ad dimidium* IR *majorem habet proportionem quam ad duplum* HR. *Propiores igitur sunt* AB, CD *junctæ ipsi* O (*vel* EF *illis æquipollens ipsi* P) *in sua semidiametri* LG *proportione, quam sola* AB *ipsi* N *in sua* RH. *Minora igitur visibilia* EF *repræsentat per cavam* P, *quam* AB *sola per cavam* N *eandem per XXCIII; minora igitur & duæ* AB, CD *juncta, quam una sola* AB.

CXXVI. PROPOSITIO.

Unica superficies concava parvo circulo in dissipandis seu disgregandis radiis fere æquipollet duabus superficiebus concavis ex circulo duplo majore desumptis.

Probatur ex LXXIX, & III.

CXXVII. PROPOSITIO.

Duæ lentes concavæ invicem contiguæ paulo admodum à lente convexa longius distant quam earum unica; ut distinctam efficiant visionem: sed speciem visibilis multum ac fere duplo augent.

Nam paralleli, quos lens convexa fecit convergere, sic con-

convergendo incidentes in cavam, ea transita vitantes concursum rursum divergunt versus oculum per CVII. supponitur enim instrumentum & in eo situs cavæ lentis utilis. Jam vero altera cava inter oculum & priorem cavam interposita, quæ intercipiat divergentes, facit eos, ubi trajecerint, divergere amplius per XCIV: peccant igitur excessu divergentiæ, & confusa præstant per XCV & XCIX. Augeri igitur oportebit contrariam ex convexa convergentiam, ut vitia æquiponderent, seque invicem tollant, per CIV. Augetur vero convergentia & ex illa confusio, si longius discedat lens convexa ab oculo intra punctum concursus constituto, per LXXI. Ergo duæ lentes cavæ cum oculo sibi proxime adhærenti, longius abesse debent à convexa quam unica earum. Vel per CXXVI, binæ lentes cavæ circulo majore æquivalent unicæ circulo minore. At per CX, Cava parvo circulo longius à lente distat quam unica magno circulo cava. Ergo & binæ magno circulo cavæ plus distant quam earum una sola.

Dico & majora repræsentari visibilia per duas quam per unam cavam proxime oculum. Demonstratur (ut priora) ex CXIII & CXXVI.

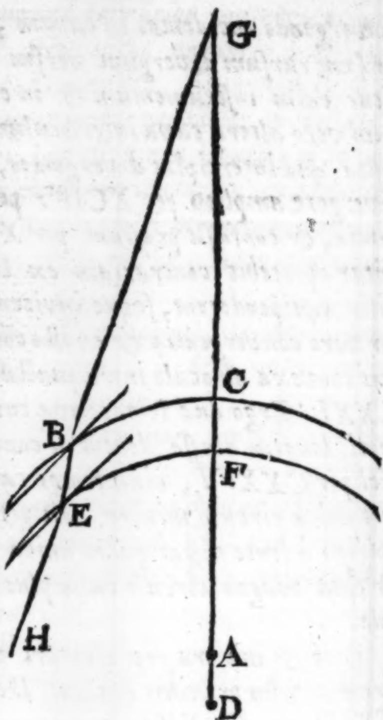
Parvula vero auctio distantiæ magnam facit accessionem ad magnitudinem speciei per CXIV.

CXXVIII. PROPOSITIO.

In lente quæ æqualibus circulis hinc convexa est, inde cava, omnes radii qui perpendiculari intra corpus paralleli incedunt, æqualibus angulis in utraque superficie refringuntur, & refracti retinent divergentiam aut parallelitatem eandem.

Sit lens circulo B C, *cujus centrum* A, *convexa, circulo vero* E F, *cujus centrum* D, *concava. Incedat per centra recta* D A, *secans superficies perpendiculariter in* F C. *Ducatur ei parallela quæcunque, secans superficies perpendiculariter, sitque* B E. *Demonstratur igitur*

tur Geometrice, præsertim à Ptolemao & Astronomis, sicut CF *&* B E, *sic* C B *&* F E *esse æquales. Proinde inclinatio* B E *ad utramque superficiem est eadem, hoc est, ad Tangentis superficiei in* B E *punctis incidentiæ. Sunt enim hi Tangentis paralleli. Quare & refractio erit eadem, & refracti ex corpore denso in plagam utramque erunt paralleli, ut* B G, E H. *Eadem igitur divergentia aut convergentia* E H *exeuntium, quæ* G B *ingredientium: quantisper quidem* B E, C F *intra corpus paralleli fuerint.*



CXXIX. PROPOSITIO.

Radii unius puncti in lentem simul convexam & cavam eodem circulo incidentes, si punctum longinquum fuerit, transita lente convergunt; si propinquius diametro circuli, divergunt amplius quam ob origine.

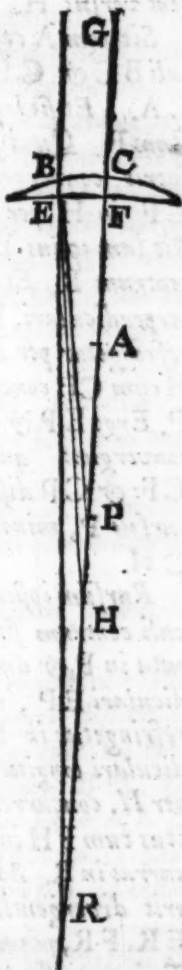
Puncti enim longinqui radii sunt paralleli per XXIII. *Paralleli vero in convexum densius incidentes per* XXXIV *convergunt intra corpus densum.*

Esto ut G *sit longinquum punctum, &* G B, G C *paralleli, &* B E, C F *convergant. Erit igitur* E F *brevior quam* B C. *Rectior igitur incidentia ipsius* B E *in* E F, *quam in* B C. *Minor igitur refractio in* E *quam in* B. *Quare minor angulus* G B E *quam* B E H. *Non igitur* G B *&* E H *parallelæ. At* G B, G C *ponuntur paral-*

parallelæ. Ergo E H, F A *refracti convergunt, tandemque concurrent.*

Contra sit G *punctum radians propinquius diametro circuli. Erunt igitur* G B, G C *radii divergentes. Sic autem ingressi convexum densius, minus quidem divergent, sed tamen divergent, per XXXVII.*

Cum igitur divergant B E, C F *versus cavum corporis densi terminum* E F, *major erit* E F *quam* B C. *Obliquior igitur incidentia* B E *in* E *quam in* B: *major igitur refractio illic quam hic. Major igitur angulus* G B E, *minor* B E H: *non igitur parallela* G B *&* E H, *sed quasi concurrentes inter se, si producerentur versus* H. *Plus igitur divergunt à se mutuo refracti* E H, F A, *quam primitivi* G B, G C.



CXXX. PROPOSITIO.

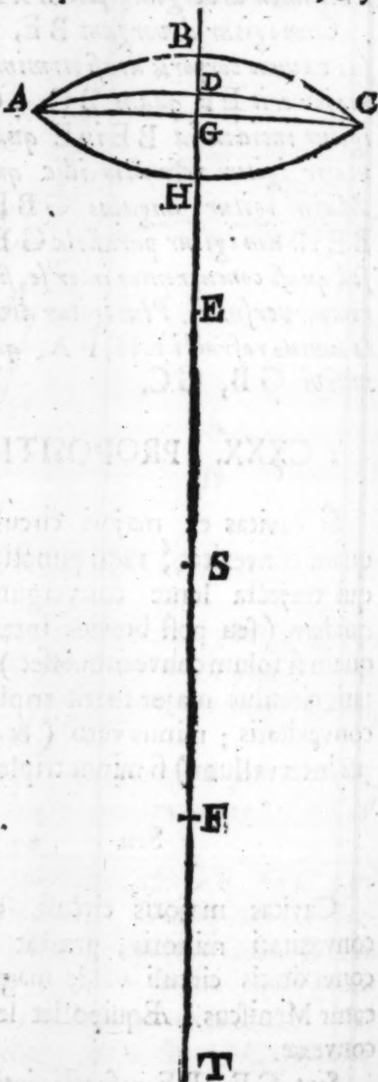
Si cavitas ex majori circulo fuerit quam convexitas, radii puncti longinqui trajecta lente convergunt: plus quidem (seu post brevius intervallum, quam si solum convexum esset) si cavitatis circulus major fuerit triplo circuli convexitatis; minus vero (& post majus intervallum) si minor triplo fuerit.

Seu

Cavitas majoris circuli derogans convexitati minoris, præstat effectum convexitatis circuli valde magni. Dicatur Meniscus. Æquipollet lenti pure convexæ.

Sint C F, B E *refracti intra corpus, allapsi à puncto* G *lon-*

G *longinquo. Convergent igitur versus* E F *per XXXIV: minor igitur erit* EF *quam* BC. *At simul & circulus ejus major. Igitur* BE *rectius in* E *incidet quam in* B. *Minor itaque refractio in* E *quam in* B. *Major igitur angulus* BEH *quam* EBG. *Non sunt igitur inter se paralleli* HE *&* BG, *sed versus* G *producti concurrerent, & sic* EH, FH *inter se convergent versus* H.



Sit jam A *centrum circuli* BC *&* CH *tripla ad* CA. *Et sit infra* H *punctum* R. *Quod si* BC *sola fuerit, convergent* BE *&* CF *in* H *per XXXIV. Sit jam ipsius* EF *circuli centrum* R. *Et ducta* ER *perpendiculari,* BE *ab* ER *refringetur per II. & supra* H *cum* CH *concurret, sit in* P. *Ergo* EP *&* FP *magis convergunt quam* BE, CF: *&* CP *distantia concursus* P, *minor est quam* CH.

Rursum ipsius EF *circuli centrum sit supra* H, *puta in* P, *& ducta perpendiculari* EP, *radius* BE *refringetur in* E *à perpendiculari longius quam* EH, *per II. concurretque refractus cum* FH *infra* H, *concurrat in* R. *Minor igitur erit divergentia ipsorum* ER, FR, *quam* BE, CF. *Et intervallo majori* CR, *quam est* CH, *elongabitur*

concursus R. *Quod si centrum* E F *est in* H, *sesquidiametro infra* C, *tunc concursus etiam fit in* H, *& sic* E F *nihil nec juvat, nec impedit ipsam* B C.

CXXXI. PROPOSITIO PROBL.

Punctum concursus pro Menisco invenire. Seu, Quantum attenuatur lens, tantum elongari concursum.

Sit A B C D *Meniscus*, E F *centra. Quod si* A B C *sola convexitas faceret refractionem, concursus esset post tres* B E *semidiametros per XXXIV. At sola facit si circulus cavitatis* A D C *sit triplus ad convexitatis circulum* A B C, *hoc est, si* B F *tripla fuerit ad* B E. *Quia enim concursus est post tres semidiametros* B E, *esset igitur concursus in* F *centro* A D C *circuli; quam radii per corpus* A B C *transeuntes omnes perpendiculares inciderent in* A D C; *non igitur refringerentur. Lentis igitur* A B C D *concursus est post tres semidiametros.*

Rursum cum lens est utrimque aequaliter convexa, ut A B C, A H C, *concursus una semidiametro* B E *à* B *abest in* E, *per XXXIX.*

Tertio cum lens est A G C H, *plana, in* A G C, *paralleli in* A G E *nihil refracti concurrunt post duos semidiametros per XXXV, ut in* S.

Quarto per CXXV, si duae lentes jungerentur, concursus dimidio ipsius E B *abesset.*

Ex his igitur vestigiis apparet, fere qua proportione lentis crassities B D *minuitur, ea proportione augeri distantiam puncti concursus à lente. Nam cum crassities esset bis* B H, *distantia dimidium fuit de* B E. *Cum illa semel* B H, *hac semel* B E, *cum illa dimidia sc.* G H, *hac bis erat* B E, *scilicet* B S. *Jam cum ipsi* G H *vel* B G *tertia paulo minus pars decederet, accessit duabus* B E, E S, *semidiametris, tertia* S F.

Esse autem D G *minus tertia parte de* G B, *vel* G H, *sic probatur.*

Sit enim A B *vel* 30°. *vel* 0°. 30'. *Per VII. ex abundanti, erit*

A G *vel*	5000000	*vel* 87265
Et G B *vel*	1339746	*vel* 381
Qualium B E	10000000 :	*talium vero est fere*
D F	30000000.	

Ut autem D F *ad* B E, *scilicet ut* 3. *ad* 1, *sic* A G *ad sinum arcus* A D.

Est ergo

Sinus vel	1666667	*vel* 29088.
quorum arcus vel	9°. 36'.	*vel* 0°. 10'.
complementa vel	80. 24.	*vel* 89. 50.
Sinus versi vel	140039	*vel* 41.

Ut autem Sinus totus ad hos versos, sic D F 30000000 *ad* D G.

Est ergo D G *vel*	420117	*vel* 123.
Fuit autem B G	1339746	*vel* 381.

Vides ergo D G *esse minus tertia parte de* B G.

Quinto igitur consentaneum est, si jam quarta pars ipsius D B *decedat, quartam* B E *accessuram; ut ita rursum* B G *amissa tertia paulo minus, & residui quarta, id est totius dimidia, acquirat ad intervallum concursus pro duabus* B E *semidiametros quatuor, ut* B T. *Nam si abstuleris*

	420117	*vel* 123
ab	1339746	*vel* 381
restat	919629	*vel* 258.
hujus quarta	229907	*vel* 64
ablata, rest.	689722	*vel* 192

dimidium fere ipsius B C.

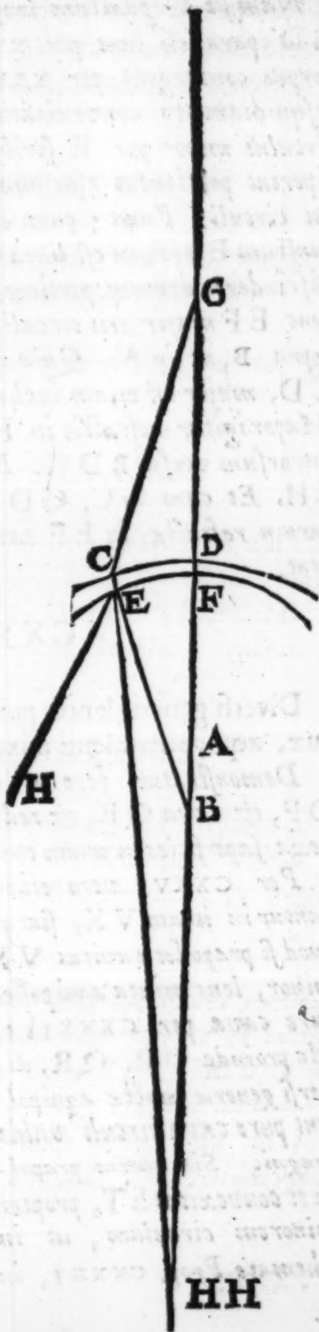
Itaque quantum attenuatur lens, tantum elongatur concursus fere.

CXXXII. PRO-

CXXXII. PROPOS.

Si cavitas ex minori circulo fuerit quam convexitas, radii unius puncti diametro post convexum collocati divergunt amplius transita lente. Seu Convexitas majoris circuli derogans cavitati minoris, præstat effectum cavitatis circuli valde magni.

Radii enim C E, D F, *intra corpus à puncto* G *venientes, si id diametro distat à convexo, paralleli sunt per XXXV. Quare secant* EF *concavam obliquius quam convexam* CD. *Cætera ut* CXXIX. *Sin* G *propius fuerit*, CE *&* DF *intra corpus divergent versus* EF *per* XXXVII. *magis autem* E H, F B *refracti in aere per* XCII.



CXXXIII. PROPOS.

Si cavitas lentis una superficie convexæ centrum suum habuerit interius centro convexi, radii puncti etiam longinqui per lentem efficiuntur divergentes. Illa æquipollet lenti pure cavæ circulo valde magno.

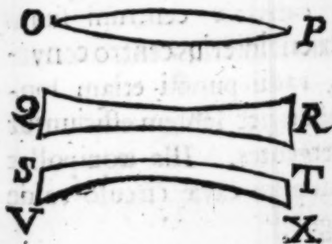
Nam ſit G *punctum longinquum, ergo ejus radii* GC, GD *paralleli ſunt per* XXIII. *Ergo* CE, DF *intra corpus convergent per* XXXIV, *ac ſi concurſuræ eſſent ſeſquidiametro convexitatis in* HH. *Quod ſi centro* B *circulus minor per* E *ſcriberetur, tum* EB, FB *interciperent portionem ejus majorem quam eſt* CD *reſpectu ſui circuli. Patet; cum enim* CE *tendat verſus* HH, *punctum* E *inferius eſt linea* CB. CB *vero (& non* CHH) *abſcinderet demum portiones ſimiles. Multo magis igitur tunc* EF *major erit circuli ſui portio, cum ejus centrum eſt ſupra* B, *ut in* A. *Quia ergo major eſt portio* EF *quam* CD, *major eſt etiam inclinatio* CE *ad* EF *quam ad* CD. *Major igitur refractio in* E *extrorſum per* II, *quam in* C *introrſum verſus* BDG. *Non ſunt igitur parallelæ* GC, EH. *Et cum* GC, GD *ponantur parallelæ;* DB, EH, *earum refractæ, in* EF *cavo termino denſi corporis divergent,*

CXXXIV.

Diverſi generis lentes puræ, aſſociatæ, invicemque contiguæ, æquipollent lenti mixti generis, & tandem lenti puræ.

Demonſtratur fere ut CXXV. *Sit enim lens convexa* OP, *& cava* QR, *& redigatur ipſius* OP *utraque convexa ſuperficies in unam convexam* ST *per* LXXIX.

Per CXXVI *vero etiam ipſius* QR *cavitates redigantur in unam* VX, *fiatque mixti generis lens* STXV: *quod ſi præpollet cavitas* VX, *hoc eſt, ſi ejus circulus eſt minor, lens mixta æquipollet pure cavæ per* CXXXIII. *Ac proinde* OP, QR, *diverſi generis junctæ æquipollent pure cavæ circuli valde magni. Sin autem præpolleret convexitas* ST, *propter minorem circulum, ut in ſchemate Prop.* CXXXI, *in*



meniſco,

menisco, ABC *convexitas major,* ADC *cavitas minor, tunc lens mixta* SX, *ac proinde etiam duæ invicem sociatæ* OP, QR, *junctæ æquipollent pure convexæ per* CXXX.

CXXXV. PROBLEMA.

Instrumentum parare magni circuli convexo, quod brevius sit opinione illorum qui communia fabricant.

Fit geminato convexo unico, altero intus latente, quod speculator ignoret. Per CXXV.

CXXXVI. PROBLEMA.

Instrumentum parare magni circuli cavo (& qui etiam superet circulum convexi) quod visibilia repræsentet majora opinione eorum qui communia instrumenta fabricant.

Fit geminato cavo pro uno, quod speculator ignoret. Per CXXVII.

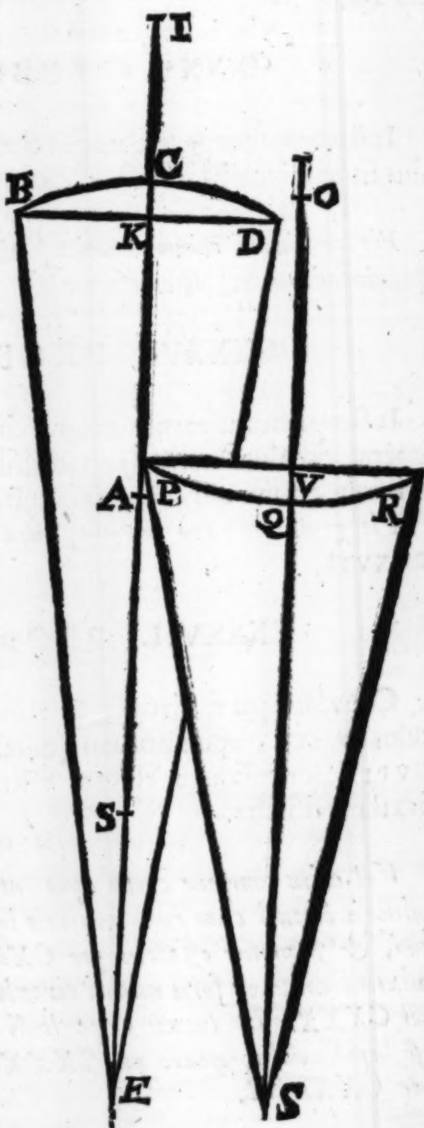
CXXXVII. PROBLEMA.

Convexo parvi circuli, & minoris etiam quam est circulus concavi, apud oculum (quod absurdum videtur per CVII) longissimum efficere instrumentum, & ingentia præstare visibilia.

Vel enim compone certa cum attemperatione convaxum minoris circuli cum cavo majoris intus latente & inconspicuo, & sequetur effectus per CXXXIV. Vel lente utere mixta, convexa foris minori circulo, concava intus majori, per CXXX. Et locum cavæ lenti alteri, quæ ad oculum est applicanda, quare per CXXXI. Tenta etiam aliquid per CXXVIII.

CXXXVIII. PROPOSITIO.

Manente eadem distantia lentis ab oculo, & linea ex oculo in lentis umbilicum per centra convexitatum vel cavitatum transeunte, refractiones contingunt proxime eædem, utram velis dissimilium superficierum lentis oculo obvertas.



Videtur absurda & contra Prop. xxxiv, *&* xxxv. *Nam in schemate P.* xxxiv *convexa superficies densi*, B C D, *obversa parallelis cogit illos in* F *intervallo sesquidiametri. At in* xxxiv *superficies densa* P Q R *aversa à parallelis cogit eos in* S *intervallo diametri. Sed meminisse debes ibi sermonem esse de unica superficie, cum qualibet lens habeat necessario duas. Item per* xxxxiv *paralleli considerantur in aere, Prop.* xxxv *considerantur intra corpus densum ; itaque comparari non possunt. Quod si terminetur utraque illa-*

rum lentium etiam altera superficie, sic ut maneant F S *puncta concursuum, apparebit diversitas. Centro enim* F *intervallo* F B, *scribatur pro altera superficie circuli portio* B K D, *secans* I A F *in* K, B C D *in* B D *punctis; ut ita radii concurrentes in* F *sint omnes ipsi* B K D *perpendiculares, ac proinde nihil refringantur in* B K D. *In altero vero schemate P. XXXV. sit arcus* P Q R *aequalis & similis arcui* B C D, *&* Q *punctum medium, terminique* P R *connectantur recta secante perpendicularem* O Q S *in* V, *qua significet alteram planam lentis superficiem, in quam omnes ipsi* O P *paralleli sint perpendiculares. Igitur in* P V R *nihil refringentur, manebitque concursus in* S. *Jam igitur patet, lentes, quarum altera sesquidiametro* C F, *altera diametro* Q S *concurrere facit parallelos, esse diversa crassitiei, cum sint convexitate similes & aequales. Illa habet crassitiem minorem* C K, *hac majorem* Q V. *Differentia utriusque est sinus versus arcus* B K. *Quare nihil mirum, quod in illa intervallum concursus habet tres semidiametros, in hac duas tantum, per CXXXI. Elucescet autem veritas propositionis etiam sic: Avertantur in schemate Prop. XXXIV Circuli* B C D, B K D *à parallelis, manentibus punctis* B D; *ut ita paralleli primum incidant in cavum densum* B K D: *ii divergent per corpus versus* B C D *convexum densi per XC. at si per corpus paralleli mansissent, ut in schem. Prop. XXXV. concurrissent post convexum duabus semidiametris per Prop. XXXV. Sed quia divergunt versus* B C D *(ut si convergerent in altero schemate versus* P Q R *) aequum igitur est ut post* S *concurrant longius per* XI, *scilicet in* F. *Idem etiam in schem. Prop. XXXV. facile est probare. Si enim* P Q R *obvertantur parallelis, ii intra corpus convergent, ac si vellent post tres semidiametros concurrere, ut in* B C D *versus* F. *Convergendo igitur transeuntes corpus, & incidentes in terminum ejus planum, ad eum inclinantur; quare jam in plano & refringuntur, quaelibet à sui puncti perpendiculari. Cumque respectu totius*

lentis

lentis abnuant & à se mutuo intra corpus, & à suis perpendicularibus, refracti igitur in aere foris tanto magis inter se coeunt, fugientes à perpendicularibus suis singuli. Et sic non mirum quod citius coeunt quam post tres semidiametros, scilicet in S. *Et hac demonstratio evincit in genere propositum. Interim parvula est diversitas, cujus causa non datur accurata demonstratio. Potest autem qui vult uti numeris ad explorandam insensibilitatem, uti supra P.* xxxiv *& ipse feci.*

CXXXIX. PROBLEMA.

Ut vitrum utrumque sit cavum, & quod ad oculum, & quod ad visibile vergit, & tamen effectus sequatur.

Aut pone foris versus visibile pro convexo solitario in conspectu cavum locum cui intus adhareat occulte convexum tanto angustioris circuli, ut Prop. CXXXVII. *Aut ibi mixto utere, ut Prop.* CXXXVII. *cujus cavum foras vertatur. Nam per* CXXXVIII *perinde est, utcunque vertas.*

CXL. PROBLEMA.

Tubum præparare, cujus vitrum utrumque sit convexum, & quod ad oculum, & quod ad visibile vergit, ut nihilominus effectus sequatur.

Apud oculum pro uno cavo compone convexum cum cavo minoris Circuli, & fac convexum magni circuli foris apud oculum spectari, cavum intus latere per CXXXIV. *Vel apud oculum utere mixto, cujus convexitas magno Circulo foras promineat, cavitas parvo & tanto minori Circulo intro, per* CXXXIII.

CXLI. PRO-

CXLI. PROBLEMA.

Tubum præparare, cujus vitrum ad oculum sit convexum, ad visibilia cavum.

Est compositio ex CXXXIX *&* CXL. *Quæ enim ibi fiebant seorsim in altero vitro, hic fieri debent junctim in utroque.*

FINIS.
